

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Marina Miguel Borges

**COMPORTAMENTO MORFOSEDIMENTAR EM ESCALA SAZONAL DA PRAIA  
MOLE – ILHA DE SANTA CATARINA, SC – BRASIL**

Florianópolis  
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**Marina Miguel Borges**

**COMPORTAMENTO MORFOSEDIMENTAR EM ESCALA SAZONAL DA PRAIA  
MOLE – ILHA DE SANTA CATARINA, SC – BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para a obtenção do Título de Bacharela, pelo Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho.

**Florianópolis  
2017**

Marina Miguel Borges

**COMPORTAMENTO MORFOSEDIMENTAR EM ESCALA SAZONAL DA PRAIA  
MOLE – ILHA DE SANTA CATARINA, SC – BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso, julgado adequado para a obtenção do Título  
“Bacharela em Oceanografia” e aprovado em sua forma final pelo Curso de  
Graduação em Oceanografia.

Florianópolis, 5 de dezembro de 2017.

---

Prof<sup>a</sup>., Dr<sup>a</sup>. Carla Van Der Haagen Custódio Bonetti  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof., Dr. Norberto Olmiro Horn Filho,  
Orientador,  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof<sup>a</sup>., Dr<sup>a</sup>. Janete Josina de Abreu,  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

MSc. Alexandre Felix  
Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, Cleide e Ronaldo por me darem a base dos meus valores e proporcionarem oportunidades que me trouxeram até aqui. Vocês são muito especiais, cada qual com suas características distintas que os fazem singulares, respeito e amo isso!

Aos meus irmãos pelo bom humor e carinho infinitos. Se algum dia eu tive a oportunidade de escolhê-los como membros da minha família, fico feliz por ter acertado.

Ao meu namorado Beto pelo amor, companheirismo, risadas e suporte ao longo da nossa jornada.

Ao grupo Foca Leopardo, melhor turma de Oceanografia da vida. Principalmente a Rafa, Theia, Ju, Camila, João e Lu. Gratidão por ter conhecido pessoas tão inteligentes e engraçadas.

Ao Professor Norberto Olmiro Horn Filho que me acolheu e me ensinou muito! Cuja paixão pelo próprio trabalho é inspiradora.

As meninas do GEOCOST pelo apoio ao longo do trabalho, especialmente a Rafaela que esteve ao meu lado em todas as coletas e perrengues que estas nos trouxeram. Parceria total! Sou grata pelo apoio em campo do Beto e do Matheus que energizaram o campo com seu alto astral.

Agradeço ao Mica, que me ajudou no campo e no processamento dos dados topográficos com disposição e uma paciência infinita.

A sociedade brasileira que me proporcionou um ensino de alta qualidade com ótimos profissionais da área.

Grata!

*“Tenho esperança de que um conhecimento maior sobre o mar, que há milênios dá sabedoria ao homem, inspire mais uma vez os pensamentos e as ações daquelas que preservarão o equilíbrio da natureza e permitirão a conservação da própria vida.”*

*Jacques-Yves Cousteau*

## RESUMO

Praias arenosas oceânicas são sistemas dinâmicos sensíveis às variações de energia oceanográficas, climáticas e antropogênicas. Entender as características, variações e os processos atuantes nestes tipos de praia, são objetivos da morfodinâmica praial. A praia Mole está localizada na coordenada central UTM 6.944.135 de latitude Sul e 753.339 de longitude Oeste (fuso 22°S, meridiano central 51° W.Gr) na costa Nordeste da ilha de Santa Catarina, possui aproximadamente 1,2km de extensão, orientada na direção predominante NE-SW. Ao sul limita-se com a ponta do Gravatá e ao norte com a ponta do Mejo, a oeste com o bairro Lagoa da Conceição e a leste com o oceano Atlântico sul. É uma praia bastante frequentada pelos residentes locais da ilha de Santa Catarina e veranistas, a procura de lazer e esportes náuticos como o surfe. Apesar da sua importância socioeconômica e ambiental, apenas um estudo morfossedimentar foi realizado na praia em sua totalidade. Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar o comportamento morfossedimentar em escala sazonal da praia Mole. A metodologia aplicada foi dividida em quatro etapas. A primeira consistiu no reconhecimento físico prévio da praia e delimitação de marcos nos setores Sul, Central e Norte, totalizando três perfis transversais à linha de costa (P1, P2 e P3, respectivamente). A segunda tratou do trabalho de campo em si, ocorrendo a coleta superficial de sedimentos no limite superior do pós-praia, pós-praia e face praial; coleta de dados topográficos com o auxílio do nível óptico e coleta de dados oceanográficos *in loco* (corrente de deriva litorânea e caracterização visual do tipo de arrebentação) e *a posteriori* (amplitude da maré, altura e período de onda) para os três setores analisados no período de junho de 2016 a maio de 2017 e acréscimo do mês de agosto de 2017 como correção ao mesmo período do ano anterior. A terceira compreendeu as análises laboratoriais dos sedimentos e a última englobou as atividades finais de gabinete, que consistiram no processamento dos dados topográficos, sedimentares e hidrodinâmicos, através do *Matlab (Matrix Laboratory)*, *Sysgran 3.0* (Sistema Integrado para Análises Granulométricas) e *Microsoft Office Excel*, respectivamente. Os resultados mostraram que os eventos extremos de erosão e deposição ocorreram no inverno de 2016, sugerindo um episódio meteorológico intenso entre as coletas. Sugere-se o incremento destes dados em futuros estudos. A análise sazonal mostrou que a primavera foi a estação que registrou eventos de maior erosão, enquanto que as estações de verão e inverno foram as que registraram um número maior de eventos deposicionais, tais desempenhos estão atrelados a fatores oceanográficos. Observou-se uma homogeneidade na granulometria arenosa de diâmetro médio nas análises longitudinal e transversal, indicando que a praia está sujeita e mesma intensidade de energia. É recomendável inserir dados de incidência de ondas e ventos locais para tornar a discussão mais detalhada e rica.

**Palavras-chave:** morfodinâmica praial, praia arenosa, erosão, granulometria.

## ABSTRACT

Oceanic sandy beaches are dynamical systems susceptible to oceanographic, climatic and anthropogenic energy variations. To understand the variations and processes acting on those types of beaches is the objective of beach morphodynamics. The Mole beach is located at central geographical coordinates 22J 753339m E of South latitude and 6944135m S of West longitude, on the Northeast coast of Santa Catarina Island. The beach is approximately 1.2 km long and is oriented in the predominant NE-SW direction. Mole beach is a known site for leisure and aquatic activities like surfing and during summer is a highly frequented beach that welcomes both local residents and tourists. Although the beach represents economic and environmental importance, only one morpho sedimentary study were made at the area in its entirety. Thus, the objective of the present study is to analyze the seasonal morpho sedimentary behavior at Mole Beach. The methodology is divided into four stages. The first stage consists on the physical acknowledgment of the area and the delimitation of three beach profiles perpendicular to the coastline on South, Central and North sections (P1, P2 e P3, respectively). The second stage was the field work itself, collecting superficial sediment on the upper limit of backshore and beach face, followed by topographic and oceanographic data like longshore currents current and visual characterization of surf zone. Afterwards tidal amplitude, wave height and period for the three sectors was obtained from June of 2016 and May of 2017, in which data from August of 2017 was used as a correction for the same month on 2016. The third stage comprises laboratory analyses of sediments and the last stage encompassed data processing, both topographic, sedimentary and hydrodynamical using Matlab, Sysgran 3.0 and Excel, respectively. Results demonstrates that extreme events of erosion and depositions occurred on the winter of 2016 suggesting an intense meteorological episode between data amostrations. It is author's suggestion to include this data set on future studies. An seasonal analysis showed more erosion events on spring time while summer and winter reported greater number of depositional events, both linked to oceanographic factors. It was observed a homogeneity in the medium-sized sandy grit in the longitudinal and transverse analyzes, indicating that the entire beach is under the same intensity of energy. It is recommended to research local wave and wind incidence data to enrich and improve the discussion.

**Key-words:** Beach morphodynamics; Sandy beach; Erosion; Granulometry;

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1: Cálculo do parâmetro ômega (WRIGHT & SHORT, 1984). .....	27
Equação 2: Cálculo de velocidade de decantação das partículas (GIBBS <i>et al.</i> 1971). .....	27
Equação 3: Correção para a velocidade de decantação (KOMAR <i>et al.</i> 1981).....	27
Equação 4: Equação coeficiente de variabilidade da linha de costa. ....	28



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Zonas hidrodinâmicas e morfológicas de uma praia. Fonte: Hoefel (1998)	20
Figura 2: Modelos de quebra de onda propostos por Galvin Jr. (1968).	23
Figura 3: Estados morfodinâmicos propostos por Wright & Short (1984), adaptado de Hoefel (1988).	26
Figura 4: Localização geográfica da ilha de Santa Catarina.	30
Figura 5: Imagem do <i>Google Earth</i> que mostra a localização geográfica da área de estudo e entorno (meso escala).	31
Figura 6: Imagem do <i>Google Earth</i> que mostra a localização geográfica da praia Mole na costa Leste da ilha de Santa Catarina.	32
Figura 7: Mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina (HORN FILHO & LIVI, 2013). A seta representa a localização geográfica aproximada da praia Mole.	35
Figura 8: Imagem do <i>Google Earth</i> que mostra a localização geográfica dos três perfis P1,P2 e P3 ao	40
Figura 9: Visão para oeste do marco do perfil 1. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, junho de 2016.	41
Figura 10: Visão para oeste do marco do perfil 2. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, junho de 2016.	41
Figura 11: Visão para oeste do marco do perfil 3. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, junho de 2016.	42
Figura 12: Vista para leste do nivelamento topográfico realizado no perfil 3. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, maio de 2017.	43
Figura 13: Localização setorial das amostragens superficiais de sedimento. FP = face praial; PP = pós-praia ; LSPP = limite superior do pós-praia.	44
Figura 14: Amostragem superficial de sedimentos no setor de pós-praia, referente ao perfil 2. Foto: Marina Miguel Borges, setembro de 2016.	44
Figura 15: Variação do volume no perfil 1.	48
Figura 16: Comportamento morfológico do perfil 1 ao longo dos meses analisados.	49
Figura 17: Variação do volume no perfil 2.	50
Figura 18: Comportamento morfológico do perfil 2 ao longo dos meses analisados.	50

Figura 19: Variação do volume no perfil 3.....	52
Figura 20: Comportamento morfológico do perfil 3 ao longo dos meses analisados.....	52
Figura 21: Gráfico que mostra o percentual médio dos sedimentos arenosos no setor Sul da praia Mole. ....	54
Figura 22: Gráfico que mostra o percentual médio dos sedimentos arenosos no setor Central da praia Mole. ....	56
Figura 23: Gráfico que mostra o percentual médio dos sedimentos arenosos no setor Norte da praia Mole.....	58
Figura 24: porcentagem média granulométrica longitudinal nos setores LSPP, PP e FP.....	60
Figura 25: Gráfico do percentual médio dos sedimentos arenosos do setor do limite superior do pós-praia. ....	61
Figura 26: Gráfico do percentual médio dos sedimentos arenosos do pós-praia.....	63
Figura 27: Gráfico do percentual médio dos sedimentos arenosos da face praial. ...	65
Figura 28: Vista para sul da sinalização de corrente de retorno no setor Central da praia Mole. Foto: Marina Miguel Borges, maio de 2017. ....	76
Figura 29: Visão para oeste da face praial no setor Central da praia Mole, onde nota-se a presença de uma escarpa bem definida. Foto: Marina Miguel Borges, maio de 2017. ....	77

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dados estatísticos das amostras dos sedimentos arenosos do setor Sul da praia Mole.....	55
Quadro 2: Dados estatísticos das amostras dos sedimentos arenosos do setor Central da praia Mole. ....	57
Quadro 3: Dados estatísticos das amostras dos sedimentos arenosos do setor Norte da praia Mole.....	59
Quadro 4: Dados estatísticos das amostras de sedimentos arenosos do limite superior do pós-praia da praia Mole.....	62
Quadro 5: Dados estatísticos das amostras de sedimentos arenosos do pós-praia da praia Mole.....	64
Quadro 6: Dados estatísticos das amostras de sedimentos arenosos da face praial da praia Mole.....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Relação de equilíbrio entre estado da praia e valor médio do ômega (adaptado de WRIGHT et al., 1985).....	28
Tabela 2: Parâmetros morfométricos de praias arenosas. Fonte: Schmidt, 2010. ....	29
Tabela 3: Coordenadas UTM, azimute e orientação de cada perfil praial monitorado. ....	40
Tabela 4: Campanha, data e estação dos 13 trabalhos de campo realizados no monitoramento praial.....	42
Tabela 5: Dados morfológicos obtidos no perfil 1.....	47
Tabela 6: Dados morfológicos obtidos no perfil 2.....	49
Tabela 7: Dados morfológicos obtidos no perfil 3.....	51
Tabela 8: Variação volumétrica dos perfis analisados em escala sazonal. ....	53
Tabela 9: Parâmetros oceanográficos do setor Sul (perfil 1).....	67
Tabela 10: Parâmetros oceanográficos do setor Central (perfil 2). ....	68
Tabela 11: Parâmetros oceanográficos do setor Norte (perfil 3).....	69
Tabela 12: Parâmetro ômega e observação visual do tipo de arrebentação para o perfil 1. ....	70
Tabela 13: Parâmetros morfométricos e adimensionais do perfil 1 (setor sul).....	70
Tabela 14: Parâmetro ômega e observação visual do tipo de arrebentação para o perfil 2. ....	71
Tabela 15: Parâmetros morfométricos e adimensionais do perfil 2.....	72
Tabela 16: Parâmetro ômega e observação visual do tipo de arrebentação para o perfil 3. ....	73
Tabela 17: Parâmetros morfométricos e adimensionais do perfil 3.....	73

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>17</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1. GERAL .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2. ESPECÍFICOS .....</b>	<b>18</b>
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. PRAIA: CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. AMBIENTE PRAIAL .....</b>	<b>19</b>
<b>4.3. ZONAÇÃO PRAIAL.....</b>	<b>19</b>
4.3.1. Zonas hidrodinâmicas.....	20
4.3.2. Zonas morfológicas.....	20
<b>4.4. AGENTES DINÂMICOS LITORÂNEOS .....</b>	<b>21</b>
4.4.1. Marés.....	21
4.4.2. Ondas .....	22
4.4.3. Correntes litorâneas.....	23
<b>4.5. MORFODINÂMICA DE PRAIAS ARENOSAS .....</b>	<b>24</b>
<b>5. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO E ENTORNO.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....</b>	<b>30</b>
<b>5.2. CLIMA REGIONAL.....</b>	<b>32</b>
<b>5.3. GEOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
<b>5.4. GEOMORFOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
<b>5.5. OCEANOGRAFIA COSTEIRA .....</b>	<b>36</b>
5.5.1. Ondas .....	37
5.5.2. Correntes litorâneas.....	37
5.5.3. Marés.....	37

<b>6. METODOLOGIA .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2. TRABALHO DE CAMPO .....</b>	<b>39</b>
6.2.1. Nivelamento topográfico .....	43
6.2.2. Coleta superficial de sedimentos .....	43
6.2.3. Obtenção de dados oceanográficos .....	44
<b>6.3. ANÁLISE LABORATORIAL.....</b>	<b>45</b>
<b>6.4. ATIVIDADES FINAIS DE GABINETE .....</b>	<b>45</b>
6.4.1. Morfologia praial .....	45
6.4.2. Tratamento estatístico dos sedimentos .....	45
6.4.3. Classificação hidrodinâmica .....	46
<b>7. RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
<b>7.1. MORFOLOGIA .....</b>	<b>47</b>
7.1.1. Setor Sul (P1) .....	47
7.1.2. Setor Central (P2).....	49
7.1.3. Setor Norte (P3).....	51
7.1.4 Balanço do volume do pacote sedimentar .....	52
<b>7.2. GRANULOMETRIA .....</b>	<b>53</b>
7.2.1. Variação granulométrica transversal.....	53
7.2.1.1. Setor Sul (P1) .....	54
7.2.2.2 Setor Central (P2).....	56
7.2.3.3. Setor Norte (P3) .....	58
7.2.2. Variação granulométrica longitudinalinal .....	60
7.2.2.1. Limite superior do pós-praia .....	60
7.2.2.2. Pós-praia .....	63
7.2.2.3. Face praial.....	65
7.2.3 Coloração e mineralogia .....	67

<b>7.3. PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS</b> .....	<b>67</b>
7.3.1. Setor Sul (P1) .....	67
7.3.2. Setor Central (P2) .....	68
7.3.3. Setor Norte (P3) .....	68
<b>7.4. CLASSIFICAÇÃO MORFODINÂMICA</b> .....	<b>69</b>
7.4.1. Setor Sul (P1) .....	69
7.4.2. Setor Central (P2) .....	71
7.4.3. Setor Norte (P3) .....	72
<b>8. DISCUSSÃO</b> .....	<b>75</b>
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>83</b>

## 1.INTRODUÇÃO

As praias arenosas oceânicas apresentam-se como sistemas transicionais altamente dinâmicos e sensíveis, que constantemente ajustam-se às flutuações dos níveis de energia locais e sofrem retrabalhamento por processos eólicos, biológicos e hidráulicos (HOEFEL, 1998). Entender as características destes tipos de praia, suas variações e os processos atuantes são objetivos da morfodinâmica de praias. A classificação morfodinâmica relaciona aspectos entre a interação das ondas e do sedimento, possibilitando um modelo empírico conceitual para caracterização de praias de aplicabilidade global (OLIVEIRA, 2004).

Embora ocupem apenas uma pequena parcela da superfície total do planeta, é preciso considerar sua larga ocorrência e utilização ao longo da maior parte das costas tropicais e temperadas do mundo, assumindo considerável importância socioeconômica e ambiental nas regiões litorâneas (HOEFEL, 1998).

A praia Mole, localizada na porção Leste da Ilha de Santa Catarina, deve seu nome a sua areia “fofa”, na qual ao caminhar pela mesma afunda-se suavemente o pé, dando a sensação de caminhar sobre uma esponja. Sua orla é bem preservada e de fácil acesso, mesmo com alguns bares, restaurantes e casas noturnas bem distribuídos ao longo da extensão praial. É muito utilizada para o lazer, a prática de surfe e esportes radicais, como o parapente, devido a sua localização geográfica. Ao caminhar pela praia na direção norte, se tem acesso a uma trilha que leva ao Parque Municipal da Galheta, cuja praia permite o naturismo.

De acordo com Horn Filho (2004), o trabalho pioneiro que descreveu do ponto de vista sedimentológico as praias da ilha de Santa Catarina como um todo foi apresentado por Martins *et al.* (1970). Cruz (1993) e Cruz (1998) deu prosseguimento aos estudos, enfocando desde características geológicas e geomorfológicas até processos deposicionais e erosivos praias.

Na região adjacente à praia Mole, na ilha de Santa Catarina, que se refere à área de estudo, os trabalhos mais relevantes foram apresentados por Santos (1995) e Santos *et al.* (1995a, 1995b, 1996 e 1997), que estudaram a inter-relação entre os padrões morfossedimentológicos sazonais e a dinâmica da vegetação pioneira na praia da Joaquina; Moreno (2000) que abordou os aspectos morfodinâmicos da praia da Galheta; Torronteguy & Horn Filho (2000, 2001) e Torronteguy (2002) que analisaram do ponto de vista morfológico e textural o sistema praial Joaquina-Morro



das Pedras e Broggio (2015) que enfocou seus estudos na caracterização morfossedimentar da saliência da praia do Campeche.

Na praia Mole, englobando o viés morfodinâmico, social, ambiental, textural e estratigráfico, Gré *et al.* (1994) abordaram a caracterização morfossedimentar da praia em um estudo preliminar; Souza (2003) fez uma reflexão sobre a prática do surfe por mulheres na praia Mole; Coan *et al.* (2004) mostraram opções para recuperação da área degradada por construção de rodovia na porção mais próxima a praia; Paisani (2004a,b) expôs resultados da utilização de diagrfias granulométricas no estabelecimento da lito e pedoestratigrafia de rampa arenosa à retaguarda da praia Mole e Paisani (2005) fez um análise morfométrica e textural de grãos utilizada na identificação da litofácies eólica e de dissipação em rampa arenosa. Heidrich (2011) realizou um estudo comparativo sedimentológico e morfodinâmico na porção central da praia Mole e outras praias da ilha de Santa Catarina.

A partir do estudo preliminar de Gré *et al.* (1994) torna-se necessário a atualização e aprofundamento dos dados, na procura de compreender o comportamento morfossedimentar atual da praia Mole, para que além do acréscimo do conhecimento base, possa servir de subsídio ao gerenciamento costeiro.

## 2. JUSTIFICATIVA

A praia Mole está situada entre o Parque Municipal da Galheta e a praia da Joaquina. É uma praia visada pelos turistas devido a sua beleza natural, fácil acesso e proximidade ao bairro da Lagoa da Conceição, que possui inúmeras atrações tais como bares, casas noturnas e restaurantes, ou seja, destino certo de turistas. O local ainda é de grande importância para a prática de esportes, como o surfe e parapente, além do uso recreativo, como o banho de sol e/ou mar.

Diversos estudos já foram realizados no local, mas apenas um sobre a dinâmica morfossedimentar, proposto por Gré *et al.* (1994). O intuito deste trabalho visa acrescentar dados à academia e comunidade em geral sobre a compreensão do comportamento morfossedimentar da praia Mole, possibilitando fomentar futuros estudos e também facilitar a percepção do público frequentador sobre a conservação e manejo do local.

Alia-se a isso a busca de um melhor conhecimento sobre os ambientes litorâneos assim como a compreensão dos processos dinâmicos que afetam a zona costeira, tendo em vista o desenvolvimento atingido por outros campos científicos. Na maioria dos casos, as pesquisas relacionadas a estes ambientes têm sido motivadas pelos efeitos decorrentes da falta de critérios na utilização e zoneamento destes espaços, que em muitos casos acabaram interferindo e alterando o equilíbrio natural do meio (NUNES, 2002).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GERAL**

Analisar o comportamento morfossedimentar em escala sazonal da praia Mole, ilha de Santa Catarina, Brasil.

#### **3.2. ESPECÍFICOS**

→. Identificar a variação morfossedimentar da praia em escala sazonal, por intermédio da análise dos dados topográficos e texturais nos perfis praias;

→. Classificar a praia do ponto de vista morfodinâmico, em base ao parâmetro  $\omega$  segundo o conceito da Escola Australiana de Geomorfologia Costeira desenvolvido por Wright & Short (1984).

## **4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Pretende-se na fundamentação teórica apresentar algumas definições sobre o ambiente praiial, no tocante à conceituação, zonação, agentes hidrodinâmicos e classificação morfodinâmica.

### **4.1. PRAIA: CONCEITUAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA**

O conceito do termo praia não possui uma padronização. Diversos autores indicam uma definição, porém essa definição varia de acordo com os seus limites externo e interno e com a inclusão ou exclusão de feições morfológicas e fatores hidrodinâmicos (HEIDRICH, 2011).

De acordo com Abreu de Castilhos (1995), praia é um ambiente de sedimentação, frequentemente constituído por material arenoso. Caracteriza-se por intenso dinamismo, em virtude da mobilidade dos sedimentos sob os efeitos constantes das ondas, correntes litorâneas e marés. Encontram-se muitas vezes associadas aos depósitos quaternários de planície costeira e definem a linha de costa atual.

### **4.2. AMBIENTE PRAIAL**

Compreende o ambiente transicional entre o continente e o oceano, composto por depósitos sedimentares inconsolidados, continuamente modificados por fatores meteorológicos, hidrodinâmicos e esporadicamente antrópicos e que por sua vez remodelam a morfologia local (BROGGIO, 2015).

### **4.3. ZONAÇÃO PRAIAL**

Levando em consideração o fato de que até o presente momento não há uma padronização dos termos referentes à zonação praiial, será utilizado a seguir as terminologias propostas por Hoefel (1998) (Figura 1), individualizando as zonas hidrodinâmicas e morfológicas.

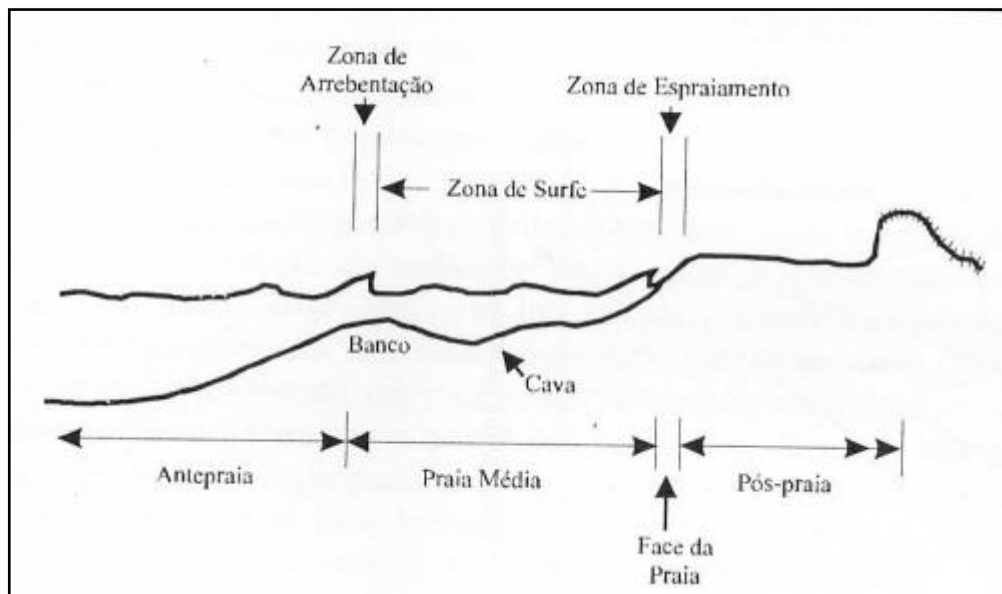


Figura 1: Zonas hidrodinâmicas e morfológicas de uma praia. Fonte: Hoefel (1998)

#### 4.3.1. Zonas hidrodinâmicas

A praia é dividida em três zonas hidrodinâmicas descritas abaixo.

- Zona de arrebentação (*breaking zone*): setor onde ocorre a quebra das ondas, e, por consequência sua dissipação energética;
- Zona de surfe (*surf zone*): porção praial compreendida entre as zonas de arrebentação e de espraimento, correspondendo ao trajeto que a onda faz após seu colapso até alcançar a linha de praia. Segundo Oliveira (2004) é nessa zona que podem ocorrer processos de transporte sedimentar longitudinais (por correntes de deriva litorânea) e transversais (por correntes de retorno);
- Zona de espraimento (*swash zone*): é delimitada pelos limites máximo e mínimo do espraimento das ondas (FARACO, 2003).

#### 4.3.2. Zonas morfológicas

O ambiente e perfil praial pode ser dividido em quatro setores ou zonas

morfológicas descritas abaixo.

- Antepraia (*shoreface*): porção do perfil praiial dominado pelo empinamento das ondas, sendo limitada entre a profundidade de fechamento e o início da zona de arrebentação;
- Praia média: porção do perfil onde acontecem os processos das zonas de arrebentação e de surfe;
- Face praiial (*beachface*) ou face da praia: porção do perfil onde ocorre a zona de espraçamento;
- Pós-praia (*backshore*): zona que se estende do limite superior da zona do varrido (*swash*) até o início das dunas por vegetação ou de qualquer outra mudança fisiográfica brusca.

#### **4.4. AGENTES DINÂMICOS LITORÂNEOS**

Dentre os agentes hidrodinâmicos que influenciam diretamente o comportamento de uma praia são citados as marés, as ondas e as correntes litorâneas.

##### **4.4.1. Marés**

A ação gravitacional e a força centrífuga são as forças geradoras da maré. Suguio (1992) conceituou maré como o “movimento de subida e descida periódica dos níveis marinhos e de outros corpos d’água ligados aos oceanos, mares e lagunas, causados principalmente pela atração do Sol e da Lua. Essa maré é denominada maré astronômica.

Quando as elevações do nível do mar estão associadas à variação de pressão atmosférica e dos ventos sobre a superfície aquosa, essa maré é denominada de maré meteorológica (FARACO, 2003).

As forças de atração da Lua e do Sol se somam duas vezes em cada lunação (intervalo de tempo entre duas conjunções ou oposições da Lua, cujo valor, em dias médios é 29,530588). Isso ocorre por ocasião da Lua Nova e Cheia, produzindo marés de sizígia, com preamares muito altas e baixa-mares muito baixas. As forças de atração do Sol e da Lua se opõem duas vezes em cada lunação, por ocasião do quarto crescente e do quarto minguante da Lua, produzindo marés de quadratura com preamares mais baixas e baixa-mares mais altas (MIGUENS, 1996).

Apesar das marés constituírem o agente oceanográfico de menor dinamismo no sentido de uma ação efetiva sobre a morfodinâmica das praias, desempenham também um importante papel nos processos deposicionais e erosivos (LEAL, 1999).

#### **4.4.2. Ondas**

De acordo com Shepard (1973) as ondas são formadas pela ação dos ventos que sopram sobre a superfície da água, representando transferência de energia da atmosfera para a superfície oceânica.

Para Abreu (2011) a energia potencial das ondas (altura) na zona de arrebentação é quem determina a magnitude dos processos morfossedimentares perpendiculares à linha de costa; sendo que o nível energético destas ondas incidentes depende das características das ondas em águas profundas e de suas transformações quando em águas rasas (difração, refração e reflexão).

Segundo Galvin Jr. (1968) o processo e o modo de quebra da onda dependem do empinamento da mesma e da declividade do fundo praiar, sendo possíveis quatro modelos de quebra, como pode-se observar na Figura 2.

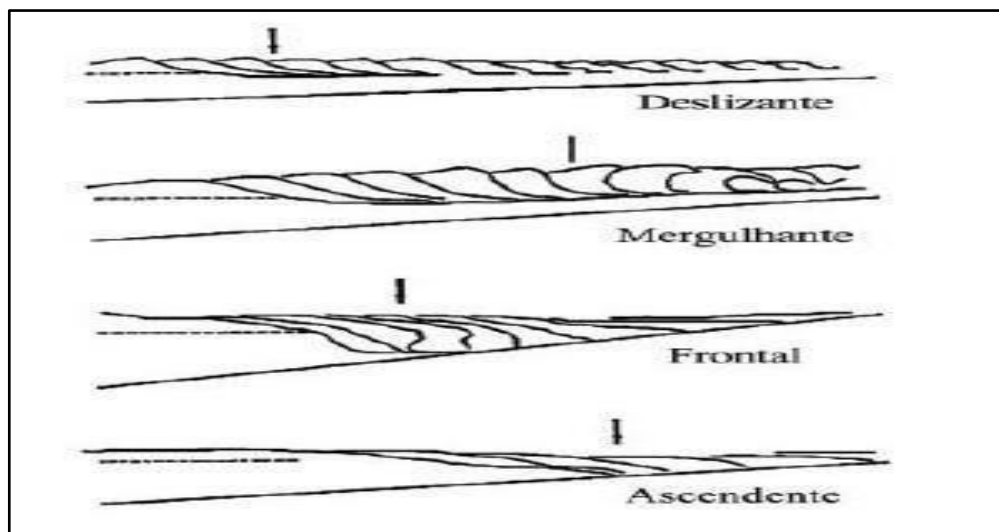


Figura 2: Modelos de quebra de onda propostos por Galvin Jr. (1968).

O modelo deslizante ocorre em praias de baixa declividade, onde as ondas empinam gradativamente até o momento do colapso (quebra), deslizando pela zona de surfe e diminuindo gradualmente sua energia por uma extensa faixa litorânea. O modelo mergulhante se dá em praias de moderada a alta declividade, onde as ondas empinam abruptamente e quebram formando um tubo, dissipando sua energia rapidamente por uma estreita faixa litorânea. O modelo frontal desenrola-se em praias de alta declividade, quando o resto da crista não colapsada e a parte baixa e lisa da face frontal da onda se juntam, formando uma turbulência irregular que sobe sobre a face da praia. O modelo ascendente ocorre em praias com declividade muito alta, fazendo com que as ondas não quebrem, apenas interagindo e ascendendo sobre a face praial.

#### 4.4.3. Correntes litorâneas

A observação e análise das correntes litorâneas são de fundamental importância no estudo da morfodinâmica praial.

Ao atingirem a costa, as ondas são submetidas à transformação em águas rasas, tais como, processos de refração, difração e empinamento, gerando padrões locais de circulação hidrodinâmica, como a formação de correntes longitudinais e correntes de retorno, fundamentais para o transporte litorâneo (ABREU DE CASTILHOS, 1995).

As correntes longitudinais crescem em intensidade da costa em direção ao



mar, atingindo um máximo aproximadamente no meio da zona de surfe, de onde passam a decrescer. Estas correntes transportam sedimentos colocados em suspensão e saltação pelas ondas incidentes, potencialmente podendo movê-los ao longo de vários quilômetros através do processo de meso-escala temporal conhecido como deriva litorânea (HOEFEL, 1998).

Segundo Short (1985), as correntes de retorno ocorrem em áreas de convergência do fluxo horizontal da água na zona de surfe e podem ser alimentadas por outras correntes. A quebra das ondas na praia gera a sobre elevação do nível da água na zona de espraiamento; quando esta não ocorre de forma homogênea, o retorno dessa massa de água ocorre pelas laterais, normalmente onde há uma depressão no fundo, gerando uma célula de circulação. As correntes de retorno são hábeis em mover rapidamente água e sedimento em direção ao mar, podendo ter grande efetividade em processos de erosão ou acresção na praia (SHORT, 1985).

#### **4.5. MORFODINÂMICA DE PRAIAS ARENOSAS**

Muitos autores relacionam às mudanças morfológicas de uma praia, situada em zonas temperadas com o clima a qual afeta o regime de ondas diretamente.

Segundo Shepard (1973) é mais comum no inverno e outono a ocorrência de ondas de maior altura; assim, durante essas estações pode-se notar o recuo ou o total desaparecimento da berma, que migra para a antepraia, por ação das ondas e correntes, formando as barras. Quando retornam as condições das estações de verão e primavera, com ondas de menor altura e baixa energia, há um transporte progressivo de sedimentos em direção à praia, vindo a construir uma nova berma. Logo, sugere-se uma ciclicidade anual.

A classificação morfodinâmica praial desenvolvida por Wright & Short (1984) tem como base a Escola Australiana de Geomorfologia Costeira e descreve seis estados morfodinâmicos distintos associados a diferentes regimes de ondas e marés, conforme Figura 3. Dados de declividade, coeficiente de variação da linha de costa, diâmetro médio dos grãos, velocidade média de sedimentação das partículas, altura e período de ondas são parâmetros importantes na diferenciação dos estágios. Os estados se caracterizam em dois extremos (dissipativo e reflectivo) e quatro estados intermediários.

Em praias dissipativas, a declividade é baixa, proporcionando extensa zona de surfe e elevado estoque de sedimentos arenosos. Praias desse tipo existem sob condições de ondas altas e de elevada esbeltez ou na presença de areias de granulometria fina (MUEHE, 1994). São menos susceptíveis a retirada de sedimentos, por já apresentarem perfil no máximo erosivo, ou seja, para se induzir corte sedimentar, é necessária grande energia de onda em comparação aos demais modelos e quando isso ocorre, o pós-praia e a duna frontal são diretamente afetadas (HOEFEL, 1998).

O estado reflectivo é caracterizado por elevados gradientes de praia e fundo marinho adjacente, o que reduz sensivelmente a largura da zona de surfe (CALLIARI *et al.*, 2003). Esse estado tende a prevalecer em praias fortemente compartimentadas, em zonas protegidas entre pontas e promontórios, na presença de areias grossas ou após longos períodos de acresção. A reserva de areia se encontra, principalmente, na porção subaérea da praia, com pouco sedimento depositado na porção submarina, o que faz com que mesmo em condições de energia reduzida seja induzido erosão subaérea.

Os estados intermediários possuem ao mesmo tempo características dissipativas e refletivas, variando de acordo com as condições hidrodinâmicas (FARACO, 2003). São eles, segundo Hoefel (1998):

- I. Terraço de maré baixa (TMB): apresenta-se com pouca declividade ou perfil plano em baixa mar seguida de uma face praial íngreme em preamar, podendo observar-se correntes de retorno;
- II. Banco transversal e *rip* (BTR): formação de bancos transversais à costa, com regulares interrupções causadas por correntes de retorno muito desenvolvidas, gerando deformações na face praial conhecidas como mega-cúspides;
- III. Banco e praia rítmicos (BPR): se diferencia pelo padrão rítmico de banco e face praial, sendo dominado pelas ondas incidentes na porção terminal do perfil e presença constante de fracas correntes de retorno;
- IV. Banco e cava longitudinal (BCL): presença de banco e cava bem pronunciados, tendo ondas quebrando progressivamente sobre o banco e recompondo-se na parte posterior. Grandes cúspides são comumente

encontradas, assim como fracas correntes de retorno.

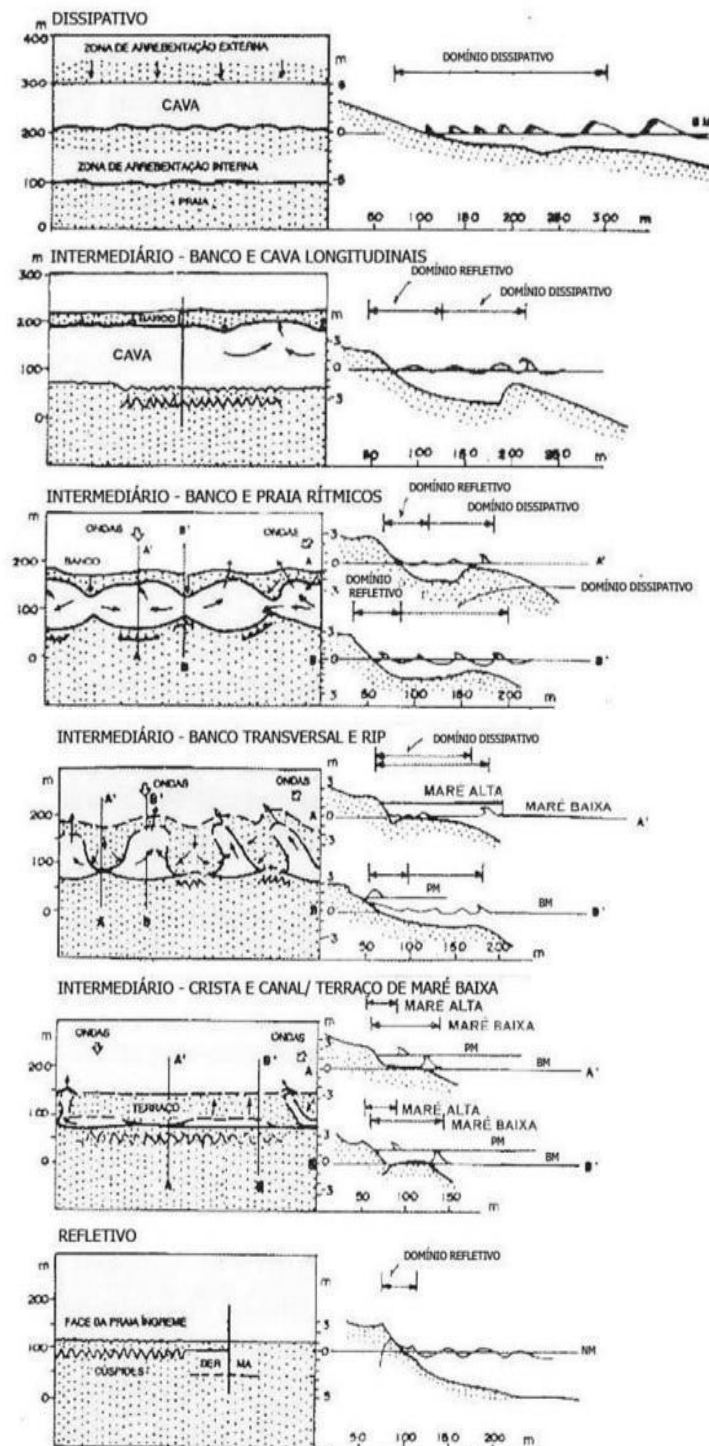


Figura 3: Estados morfodinâmicos propostos por Wright & Short (1984), adaptado de Hoefel (1988).

Segundo Calliari *et al.* (2003), a relação entre o estado de uma praia e as características das ondas e dos sedimentos foi estabelecida por Wright e Short (1984), utilizando o parâmetro adimensional  $\Omega$  de Dean (1973).

$$\Omega = \left( \frac{H_b}{W_s} \right) \times t$$

Equação 1: Cálculo do parâmetro ômega (WRIGHT & SHORT, 1984).

Onde:

H<sub>b</sub>: altura de onda (m);

W<sub>m</sub>: velocidade média de decantação dos sedimentos da face da praia (cm/s);

T: período médio das ondas (s).

Para o cálculo de velocidade de sedimentação das partículas (W<sub>s</sub>), foi utilizado a equação proposta por Gibbs *et al.* (1971):

$$W_s = \frac{-3\eta + \sqrt{9\eta^2 + g r^2 \rho_f (\rho_s - \rho_f) (0.015476 + 0.19841r)}}{\rho_f (0.011607 + 0.14881 r)}$$

Equação 2: Cálculo de velocidade de decantação das partículas (GIBBS *et al.* 1971).

Onde W<sub>s</sub>: velocidade de sedimentação das partículas (cm/s); η: viscosidade dinâmica do fluido; g: aceleração da gravidade (9,81 m/s<sup>2</sup>); r: raio médio da partícula (cm); ρ<sub>f</sub>: densidade da água do mar (1,025 g/cm<sup>3</sup>) e ρ<sub>s</sub>: densidade da partícula (g/cm<sup>3</sup> = 2,65 g/cm<sup>3</sup> para quartzo).

A equação proposta por Gibbs *et al.* (1971) não leva em consideração a assimetria do grão. Baba e Komar (1981) propuseram uma correção para tal:

$$W_m = 0,761 W_s$$

Equação 3: Correção para a velocidade de decantação (KOMAR *et al.* 1981).

Sendo W<sub>m</sub> a velocidade de sedimentação corrigida.

Desse modo, de acordo com valor do ômega (Ω), a praia pode ser

classificada em reflectiva, intermediária com seus quatro estados e dissipativa, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Relação de equilíbrio entre estado da praia e valor médio do ômega (adaptado de WRIGHT *et al.*, 1985).

Estado morfodinâmico	$\Omega$	Desvio padrão
Reflectivo	<1,50	-
Terraço de maré baixa (TMB)	2,40	0,19
Bancos transversal e <i>rip</i> (BTR)	3,15	0,64
Banco e praia rítmicos (BPR)	3,50	0,76
Banco e cava longitudinal (BCL)	4,70	0,93
Dissipativo	> 5,50	-

Fisicamente, o parâmetro ômega indica se um grão de areia, colocado em suspensão pela passagem de uma onda, pode, ou não, sofrer sedimentação durante o tempo em que o fluxo de água induzido pela propagação da onda ocorrer em direção à praia. Caso isso ocorra, o sedimento se moverá da zona de arrebatamento para a praia, produzindo um perfil de acresção mais reflectivo. Em situação contrária, o grão ficando em suspensão por um período mais longo, tende a se deslocar em direção ao mar, desenvolvendo então um perfil de erosão (mais dissipativo) (CALLIARI *et al.*, 2003).

A morfodinâmica local também foi descrita pelos parâmetros morfométricos de Short & Hesp (1982):  $Y_b$  (largura média da praia),  $\sigma Y_b$  (índice de mobilidade do pós-praia), CV% (coeficiente de variação da linha de costa). O  $\sigma Y_b$  é obtido através do desvio padrão da largura média praial ( $Y_b$ ). A razão entre  $Y_b$  e  $\sigma Y_b$  pode ser observada na equação resultante do coeficiente de variação da linha de costa (CV%):

$$CV\% = \frac{\delta Y_b}{Y_b} \cdot 100$$

Equação 4: Equação coeficiente de variabilidade da linha de costa.

Estes parâmetros são bons indicadores da susceptibilidade do perfil em relação aos eventos de erosão e acresção (FELIX, 2010). Baixos valores indicam baixa mobilidade (praias dissipativas e reflectivas), enquanto que altos valores indicam praias móveis, susceptíveis aos processos de erosão e acresção (praias intermediárias) (TORRONTÉGUY, 2002). Os parâmetros morfométricos para praias arenosas podem ser observados na Tabela 2:

Tabela 2: Parâmetros morfométricos de praias arenosas. Fonte: Schmidt (2010).

<b>Tipo de praia</b>	<b>Reflectiva</b>	<b>Intermediária</b>	<b>Dissipativa</b>
$\Omega$	< 1,50	2,40 à 4,70	> 5,50
<b>Tipo de onda</b>	ascendente e/ou mergulhante	mergulhante e/ou deslizante	deslizante
<b>Ondas na zona de surfe</b>	ausentes e/ou efêmeras	Comuns	raras
<b>Declividade</b>	> 4°	2 a 6°	< 2°
<b>Cúspides</b>	pequenas	mega cúspides	raros
<b>Textura arenosa</b>	média e/ou grossa	fina e/ou média	fina
$\sigma Yb$	baixo < 10	alto > 10	baixo < 10
<b>CV%</b>	baixo < 0,1	moderado 0,1 a 0,5	alto > 0,5

$\Omega$  = parâmetro ômega,  $\sigma Yb$  = índice de mobilidade da praia e CV% = coeficiente de largura da praia.

## 5. CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO E ENTORNO

A seguir serão apresentados alguns aspectos fisiográficos da área de estudo e entorno, compreendendo a localização geográfica, clima regional, geologia, geomorfologia e oceanografia costeira.

### 5.1. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A ilha de Santa Catarina está situada no setor Central do litoral do estado de Santa Catarina (DIEHL & HORN FILHO, 1996), região Sul do Brasil, entre os paralelos 27°22'45" e 27°50'10" de latitude sul e os meridianos 48°21'37" e 48°34'49" de longitude oeste. A ilha exibe 174,3km de perímetro total e um total de 117 praias arenosas que representam 88km deste perímetro (HORN FILHO, 2006) (Figura 4).

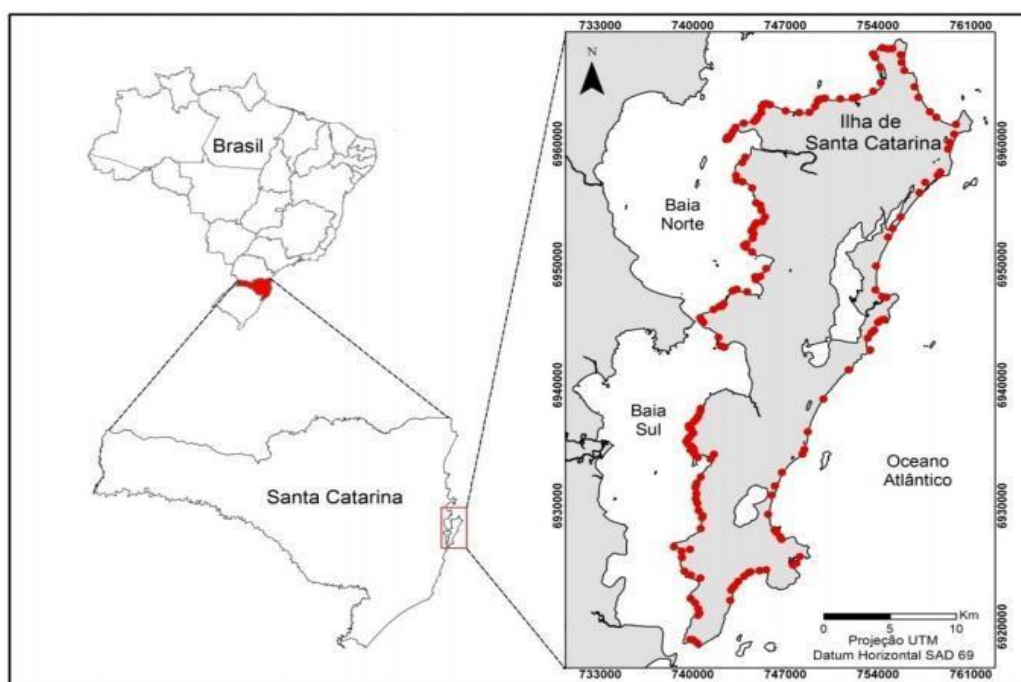


Figura 4: Localização geográfica da ilha de Santa Catarina. Os pontos representam os locais de amostragem de sedimento realizados no artigo fonte (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Considera-se como área de entorno da praia Mole (meso escala) o sistema praias Galheta-Mole-Joaquina até a saliência da praia do Campeche, na costa Leste da ilha de Santa Catarina, entre as coordenadas geográficas 22J 74457570.81m E de longitude oeste e 6945724.94m S de latitude sul até a longitude 22J 748412.61m E

e longitude 69344378.55m S. No total são 12,76km de extensão praial e segundo Broggio (2015) possui direção geral NNE-SSW, como pode ser observado na Figura 5.

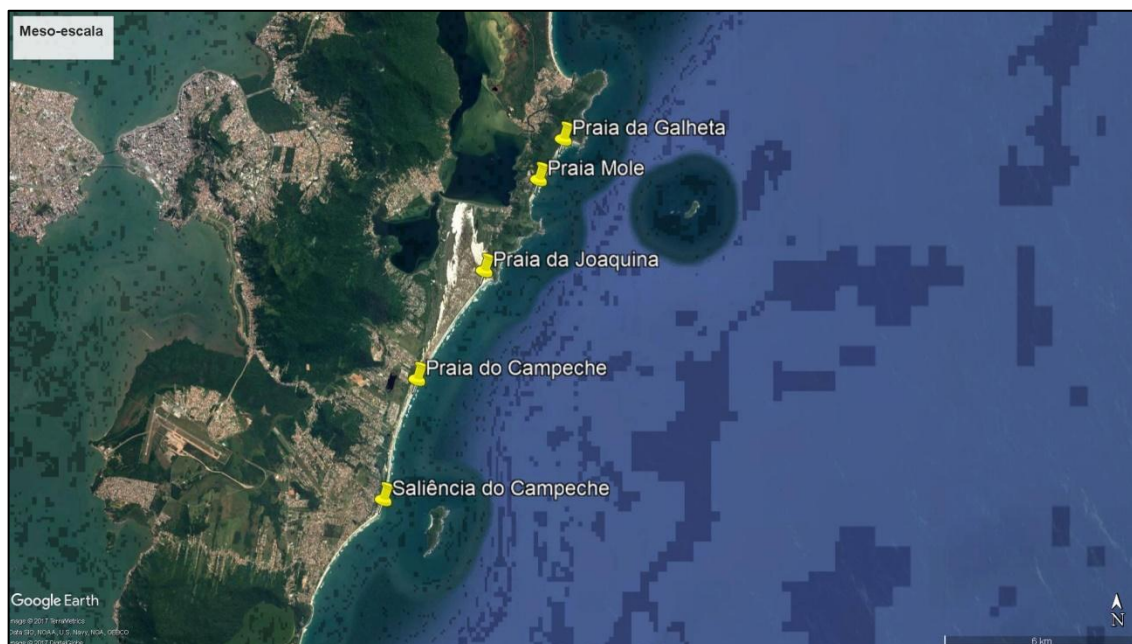


Figura 5: Imagem do *Google Earth* que mostra a localização geográfica da área de estudo e entorno (meso escala).

A praia Mole é uma praia de bolso e possui direção predominante NE-SW. Está localizada nas coordenadas geográficas 22J 753339m E de latitude sul e 6944135m S de longitude oeste (Figura 6). Sua extensão praial é de aproximadamente 1,2km. Limita-se ao sul com a ponta do Gravatá e ao norte com a ponta do Meio (HORN FILHO & LIVI, 2013), a leste com o oceano Atlântico sul e a oeste com o bairro Lagoa da Conceição.

A rodovia SC-406 atravessa no sentido norte-sul a área e divide o balneário da praia Mole em duas zonas: urbanizada, na faixa oeste e sem urbanização, na faixa leste. A zona sem urbanização exhibe vegetação herbácea e arbustiva regenerada após uso agrícola durante as décadas de 1930 e 1940 (CARUSO, 1983).



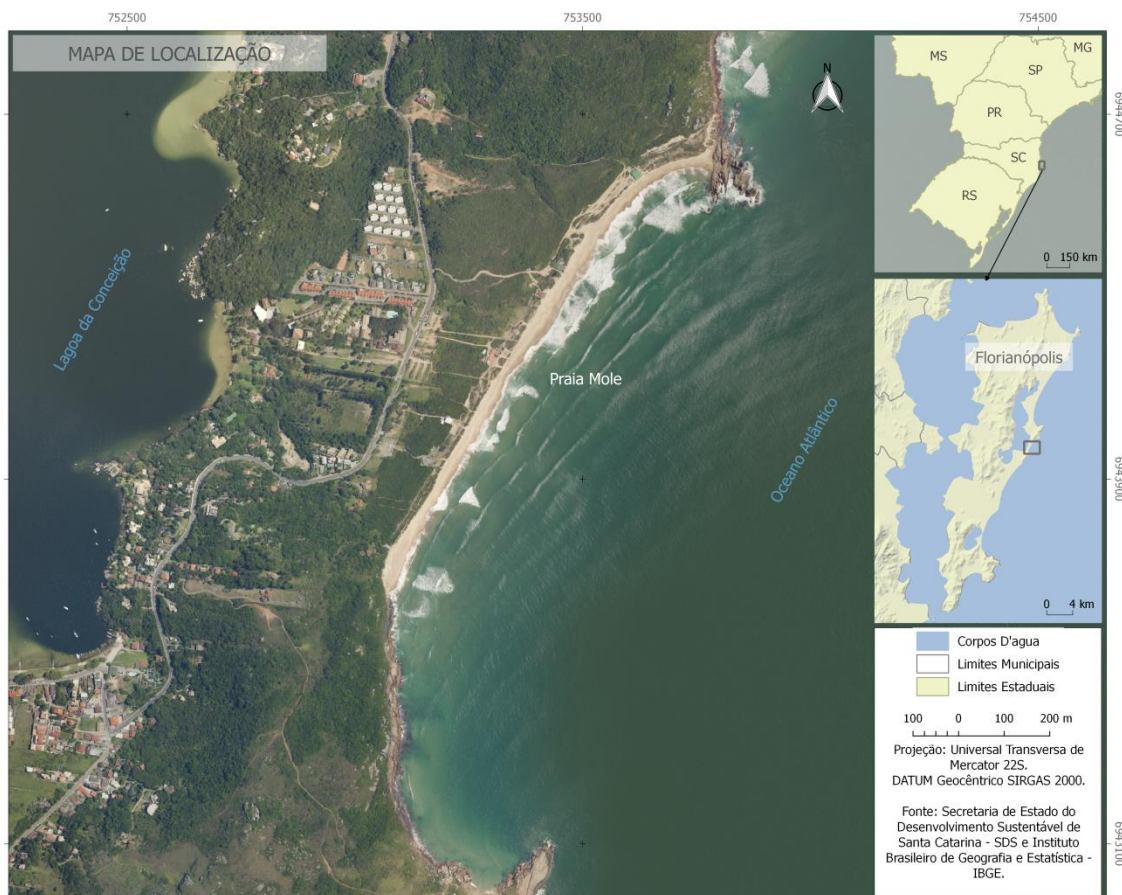


Figura 6: Imagem do *Google Earth* que mostra a localização geográfica da praia Mole na costa Leste da ilha de Santa Catarina.

## 5.2. CLIMA REGIONAL

A variação das quantidades médias anuais de radiação solar recebidas pela superfície do planeta é um dos principais condicionantes de seu clima. Somando-se a ela as influências do movimento de rotação do globo terrestre, obtêm-se os principais mecanismos que regem a circulação dos oceanos e da atmosfera, responsáveis pelos regimes meteorológicos, envolvendo temperatura, precipitações, evaporação, ventos, ondas, correntes litorâneas, tempestades, etc. (VILLWOCK & TOMAZELLI, 2007).

Para Monteiro (2001) devido a localização geográfica de Santa Catarina, faz deste estado o que apresenta uma melhor distribuição de precipitação pluviométrica durante o ano. Os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado são as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a Zona de Convergência do Atlântico Sul e a circulação marítima. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o estado de

Santa Catarina, possui clima mesotérmico úmido sem estação seca definida e verão quente (PAISANI, 2004a).

Dados climáticos referentes à ilha de Santa Catarina indicam temperatura média anual de 21,5°C e precipitação média anual de 1.492mm. Os ventos apresentam velocidade média de 3,31m/s, sendo os de direção norte e nordeste os mais frequentes (cerca de 47%), e os de sul os mais intensos (cerca de 32,5%), alcançando velocidade de até 6,5m/s (PORTO FILHO, 1993).

Para Bigarella *et al.* (1994) estas características climáticas ocorrem pela influência de quatro sistemas atmosféricos principais: Baixa Pressão Móvel Polar, Anticiclone do Atlântico Sul, Anticiclone do Pacífico Sul e Centro de Baixa Pressão do “Chaco”. Esses sistemas associam-se aos principais eventos meteorológicos, os quais têm influência direta nos processos morfodinâmicos da linha de costa na forma de geração de ondas e marés meteorológicas. Estas são controladas basicamente por três mecanismos: sistemas frontais, ciclones extratropicais e atuação semipermanente do sistema de alta pressão, ou Anticiclone do oceano Atlântico sul. Os dois primeiros mecanismos apresentam amplos gradientes de pressão atmosférica, gerando conseqüentemente ventos de forte intensidade do sul, enquanto o anticiclone ocorre em caráter semipermanente, representando 80% das ocorrências de vento na zona costeira catarinense ao longo do ano (PORTO FILHO, 1993).

Além dos fenômenos de escala local e regional, também devem ser considerados os eventos atmosféricos de escala global, que podem controlar as condições meteorológicas e climáticas de diversas partes do mundo, como os fenômenos *El Niño* e *La Niña* (FARACO, 2003). O fenômeno *El Niño* - Oscilação Sul (ENOS) é caracterizado por anomalias positivas (*El Niño*) ou negativas (*La Niña*) de temperatura da superfície do mar no Pacífico Equatorial e sua caracterização é realizada através de índices, como o Índice de Oscilação Sul (IOS – calculado através da diferença de pressão entre duas regiões distintas: Taiti e Darwin) e os índices nomeados *Niño* (*Niño* 1+2, *Niño* 3, *Niño* 3.4 e *Niño* 4), que nada mais são do que as anomalias de TSM médias em diferentes regiões do Pacífico equatorial. (CPTEQ/INPE, 2017).

O *El Niño* 2015/2016 foi o segundo mais intenso da história (o mais forte foi o de 1997/1998). O ano de 2016 começou com influência forte do *El Niño*, que

ocasionou chuvas intensas no sul do Brasil. O fenômeno acabou no outono do mesmo ano e foi seguido por uma fraca *La Niña* (PEGORIM, 2016). A *La Niña* ocorreu no trimestre julho-agosto-setembro de 2016 e desapareceu em fevereiro de 2017. Por conta do resfriamento da água do Pacífico Equatorial ainda no outono de 2016, fortes massas polares adentraram com mais facilidade no Brasil, ocasionando dias muito frios já no começo do mês de maio no sul do país (PEGORIM, 2017).

### 5.3. GEOLOGIA

A ilha de Santa Catarina possui duas unidades geológicas predominantes: o embasamento cristalino, mais antigo, e a planície sedimentar costeira, mais recente (CECHINEL, 2014).

Os maciços do embasamento cristalino apresentam os granitos, riolitos e diabásios como rochas dominantes, enquanto que os sedimentos da planície costeira caracterizam depósitos formados nos ambientes de sedimentação marinho praiar, eólico, lagunar e paludial, todos acumulados em um nível marinho mais baixo do que o atual (HORN FILHO, 2006).

Para Caruso Jr. (1993) as rochas do embasamento cristalino datam do Proterozoico superior ao Eopaleozoico e são representadas pelas unidades litoestratigráficas Granitoide Paulo Lopes, Granitoide São Pedro de Alcântara, Granito Ilha, Granitoide Itacorubi e Riolito Cambirela. No entorno da praia Mole, entre as pontas do Meio ao norte e ponta do Gravatá, ao sul, ocorre a unidade litoestratigráfica Granito Ilha, o qual aflora no setor central da dorsal Norte e Sul, com granitos e granodioritos, de cores rósea a cinza clara e com granulações bastante variáveis, as quais são datadas do Proterozoico superior, conforme pode-se observar na Figura 7.

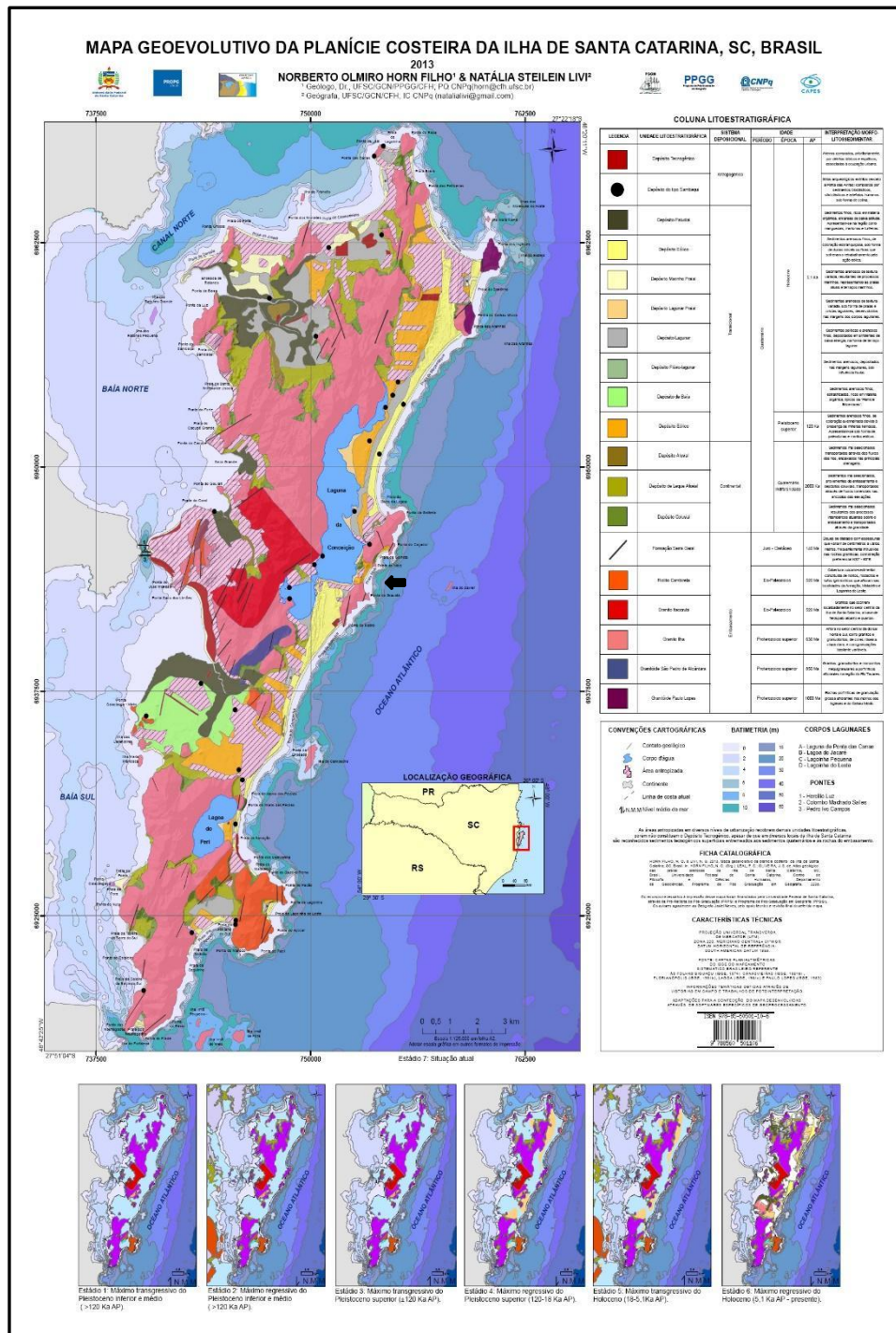


Figura 7: Mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina (HORN FILHO & LIVI, 2013). A seta representa a localização geográfica aproximada da praia Mole.

De acordo com o mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina, desenvolvido por Horn Filho & Livi (2013), aflora na planície costeira da praia Mole o Depósito marinho praiial, do sistema deposicional transicional, do Holoceno, sendo assim, seus sedimentos caracterizam-se por serem arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos, representando praias atuais e terraços marinhos (Figura 7).

#### 5.4. GEOMORFOLOGIA

O relevo da ilha de Santa Catarina é marcado pela associação de duas unidades geomorfológicas maiores: elevações dos maciços rochosos que compõem o embasamento cristalino e as áreas planas de sedimentação costeira. Ambas delineiam respectivamente as denominadas Serras Litorâneas e Planície Costeira, unidades geomorfológicas que caracterizam a paisagem local (CECCA, 1997).

As Serras Litorâneas em geral apresentam aspecto de crista, devido à sua posição alongada e ao acentuado declive das encostas. A ilha de Santa Catarina é atravessada em toda a sua extensão por uma dorsal central orientada NNE e SSW, cujos divisores de água separam as pequenas bacias fluviais e planícies costeiras. Esta dorsal se ramifica lateralmente em esporões, que se prolongam submersos ou emergem na forma de ilhas.

As Planícies Costeiras são formadas pela deposição de sedimentos marinhos, eólicos e flúvio-marinhos, representando os terrenos mais recentes na escala de tempo geológico. A formação destas planícies está associada às oscilações do nível do mar durante o Quaternário, resultantes principalmente da alternância de períodos glaciais e interglaciais, que alteraram o volume das águas oceânicas. O setor onde localiza-se a área de estudo está ancorado a um cordão arenoso externo, cujas altitudes são de 4 a 6m acima do nível do mar, isolando do mar terraços planos e alongados que representam antigas lagunas ressecadas com a regressão do nível do mar (CECCA, 1997).

Segundo Herrmann (1989, *apud* NASCIMENTO, 1998), o relevo onde se localiza a praia Mole "é formado, ao norte, por morros com inclinação da ordem de 45°, de rochas graníticas; ao sul e sudeste, parte do relevo é formado por sedimentos eólicos quaternários em forma de rampa, com inclinação de cerca de 10°, por dunas estabilizadas e praia.

#### 5.5. OCEANOGRAFIA COSTEIRA

A seguir são apresentadas algumas informações do ponto de vista oceanográfico costeiro compreendendo as ondas, correntes litorâneas e marés.

### 5.5.1. Ondas

O regime de ondas na ilha de Santa Catarina foi estudado por Araújo *et al.* (2003), cujas ondulações apresentaram médias de altura de 1,25m para orientação leste e 1,25 a 2m para sul, possuindo período bem definido (8 e 12s).

As vagas de leste dominam a região na primavera; no verão ocorre um equilíbrio entre as ondulações provenientes de leste e sul; e no outono e inverno, o regime é dominado por marulhos de orientação sul, porém com atenuação de ondas de leste no inverno.

Para Cechinel (2014), “dois tipos de ondulações podem atingir a costa sul do Brasil: as vagas ou *sea* e as ondulações ou *swell*. A diferença entre as duas é a distância da zona de geração: as vagas são geradas por ventos locais e apresentam período curto, já as ondulações são geradas longe da costa, apresentando período mais longo”.

### 5.5.2. Correntes litorâneas

A praia Mole está situada na interface terrestre –marinha da bacia de Santos sob a influência alternada da corrente do Brasil e das Malvinas. No verão ocorre a predominância de águas com salinidade inferior a 35 e de temperaturas médias de 24°C provenientes da corrente do Brasil (PEREIRA *et al.*, 2009).

São escassos os dados relacionados às correntes litorâneas no entorno da ilha de Santa Catarina. A maior parte dos dados obtidos até então, são os pontuais, obtidos através do lançamento de corpos de deriva, no qual tiveram como objetivo encontrar direção e velocidade da corrente de deriva litorânea, tais como os trabalhos realizados por Faraco (2003), Schmidt (2010), Cechinel (2014) e Broggio (2015).

### 5.5.3. Marés

A variação de marés na ilha de Santa Catarina está classificada em um regime de micro maré, devido à sua baixa amplitude média, que é de 1,4m, de acordo com a tábua de marés do porto de Florianópolis (DHN, 2017).

Os efeitos meteorológicos na maré têm grande importância, pois podem

ocasionar uma elevação de até cerca de 1m acima da maré astronômica, e ocorrer na frequência de 10 dias, segundo Trucollo (1998).

Simó & Horn Filho (2004) caracterizaram a distribuição espacial das “ressacas” e áreas de risco na ilha de Santa Catarina, sendo que a praia Mole foi descrita nesse trabalho como uma das mais atingidas por esses fenômenos, quase sempre ligado a maré de sizígia ou meteorológica com a adição de ciclone extratropical e/ou frentes frias ou ventos de sul, sudeste e leste.

## **6. METODOLOGIA**

As principais etapas que resultaram nos produtos dessa pesquisa estão sumarizadas em revisão bibliográfica, trabalho de campo, análise laboratorial e atividades de gabinete.

### **6.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Após a definição da área de estudo e objetivos deste trabalho, uma revisão bibliográfica se fez necessária sobre assuntos relacionados ao tema. Diversas publicações como artigos, teses, dissertações, livros e trabalhos de conclusão de curso tiveram sua leitura realizada e serviram como auxílio à pesquisa deste trabalho.

Destacam-se os trabalhos de Folk & Ward (1957) e Suguio (1973) que descrevem procedimentos relacionados à técnica de peneiramento para análise granulométrica e parâmetros estatísticos para o processamento destes; Birkemeier (1981) descreveu o método de levantamento topográfico a ser realizado no monitoramento praias; Wright & Short (1984) abordaram a variabilidade morfodinâmica das praias e zona de surfe; Hoefel (1998) e Calliari *et al.* (2003) realizaram uma revisão sobre morfodinâmica praias e Heidrich & Horn Filho (2014) fizeram um estudo sedimentológico e morfodinâmico de praias arenosas da ilha de Santa Catarina, tendo a praia Mole como uma das praias selecionadas pelos autores.

### **6.2. TRABALHO DE CAMPO**

Inicialmente, a partir de um reconhecimento físico da área de estudo, em maio de 2016, foram definidos os locais mais adequados para fixar os marcos dos três perfis praias (Figura 8), denominados P1, P2 e P3, respectivamente, nos setores Sul, Central e Norte do arco praias (Tabela 3). Os marcos foram registrados e pintados em estruturas de concreto utilizadas para acondicionamento de lixo ao longo da linha de costa (figuras 8, 9 e 10).



Tabela 3: Coordenadas UTM, azimute e orientação de cada perfil praial monitorado.

Perfil	Setor	Latitude	Longitude	Azimute (N)	Orientação
P1	Norte	753184	6943905	45°	NE-SW
P2	Central	753346	6944183	45°	NE-SW
P3	Sul	753480	6944393	45°	NE-SW

O marco do perfil 1 (Figura 9) localiza-se no setor Sul da praia, próximo ao extremo sul, conhecido popularmente como costão do Dragão pelo fato de a feição lembrar o perfil do animal místico deitado sobre as águas. Esta porção praial é o local com o menor número de bares e restaurantes em seu entorno e possui ampla vegetação de restinga.

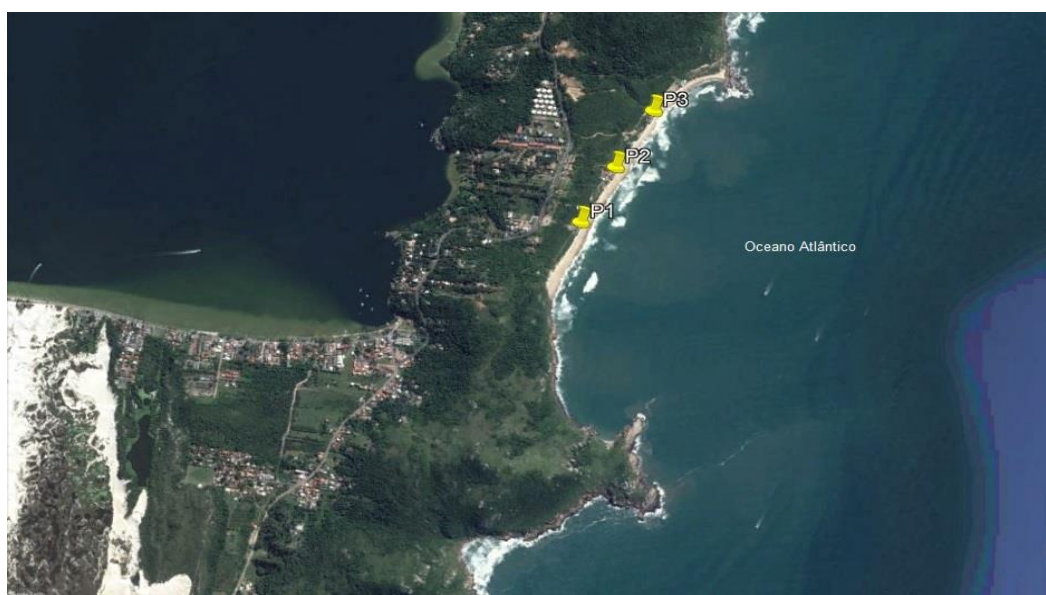


Figura 8: Imagem do *Google Earth* que mostra a localização geográfica dos três perfis P1, P2 e P3 ao longo da linha de costa da praia Mole.



Figura 9: Visão para oeste do marco do perfil 1. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, junho de 2016.

Ao contrário do anterior, o marco do perfil 2 se encontra em local de relativa movimentação da praia Mole. Está localizado no setor Central da praia e no seu entorno são registrados bares e restaurantes e diversos acessos a praia, fazendo com que esta porção praias seja intensamente frequentada. Apesar das construções, a vegetação de restinga do setor não perdeu totalmente seu espaço, conforme se pode observar na Figura 10.



Figura 10: Visão para oeste do marco do perfil 2. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, junho de 2016.

O marco do perfil 3 se localiza na porção Norte da praia, próximo ao costão

do índio, por lembrar um índio deitado sobre as águas, que dá início a trilha que leva a praia da Galheta. Como se pode observar na Figura 11 a vegetação de restinga é mais desenvolvida do que nos outros perfis, embora haja construção de alguns bares próximos.



Figura 11: Visão para oeste do marco do perfil 3. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, junho de 2016.

O monitoramento praias foi realizado durante 13 meses, compreendendo o período entre junho de 2016 e maio de 2017, repetindo-se a campanha do mês de agosto de ambos os anos, pois ocorreu uma falha na obtenção de dados topográficos no perfil 2, uma vez que, possivelmente o nível óptico não estava nivelado no dia da coleta. Portanto, novos dados (topográficos, sedimentares e oceanográficos) foram coletados em agosto de 2017 (Tabela 4).

Tabela 4: Campanha, data e estação dos 13 trabalhos de campo realizados no monitoramento praias.

Campanha	Data	Estação
1	18/06/2016	Outono
2	20/07/2016	Inverno
3	20/08/2016	Inverno
4	17/09/2016	Inverno
5	28/10/2016	Primavera
6	19/11/2016	Primavera
7	11/12/2016	Primavera
8	22/01/2017	Verão
9	17/02/2017	Verão
10	18/03/2017	Verão
11	22/04/2017	Outono
12	27/05/2017	Outono
13	23/08/2017	Inverno

### 6.2.1. Nivelamento topográfico

Conforme a metodologia proposta por Birkemeier (1981), com o auxílio de um nível óptico, tripé e régua foram coletados dados topográficos nos três perfis.



Figura 12: Vista para leste do nivelamento topográfico realizado no perfil 3. Foto: Rafaela Trabuco Rusa, maio de 2017.

### 6.2.2. Coleta superficial de sedimentos

Em cada perfil foram coletadas três amostras de sedimentos superficiais nos setores morfológicos do limite superior do pós-praia, pós-praia e face praial (Figura 13), totalizando nove amostras por campanha e 117 amostras no total, as quais foram analisadas *a posteriori* em laboratório (Figura 14).

Com o auxílio do *Color Chart*, as amostras foram catalogadas segundo sua coloração.

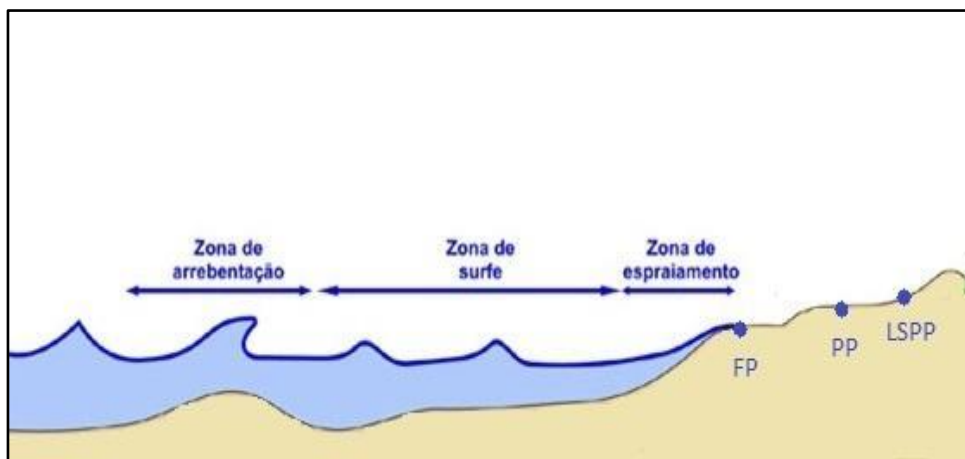


Figura 13: Localização setorial das amostragens superficiais de sedimento. FP = face praial; PP = pós-praia ; LSPP = limite superior do pós-praia.



Figura 14: Amostragem superficial de sedimentos no setor de pós-praia, referente ao perfil 2. Foto: Marina Miguel Borges, setembro de 2016.

### 6.2.3. Obtenção de dados oceanográficos

Após a coleta de sedimentos foram obtidos dados oceanográficos, compreendendo amplitude de maré, altura e período de onda, corrente de deriva litorânea, caracterização visual preliminar do estágio morfodinâmico da praia e tipo de arrebenção.

Os tipos de arrebenção e dados morfodinâmicos foram obtidos visualmente; os dados de maré foram retirados do *site* da DHN (Diretoria de Hidrografia e

Navegação) período e altura de onda foram obtidos do *site* de monitoramento praias *Windguru* e os de corrente de deriva litorânea com uso de garrafa flutuadora.

### **6.3. ANÁLISE LABORATORIAL**

As 117 amostras coletadas foram processadas e analisadas do ponto de vista textural no Laboratório de Sedimentologia do Departamento de Geociências da UFSC. Para tal, foi utilizado a metodologia proposta por Suguio (1973), na qual as amostras passam por um processo de lavagem afim de retirar o sal e secagem a 60°C em estufa; a seguir utilizou-se um quarteador do tipo *Jones* para retirar uma alíquota de 30g; subsequentemente as amostras foram peneiradas. Este procedimento utilizou peneiras com intervalo de  $\frac{1}{2} \phi$  (*phi*), de acordo com a escala de Wentworth (1922).

### **6.4. ATIVIDADES FINAIS DE GABINETE**

As atividades finais realizadas em gabinete consistiram no processamento dos dados obtidos em campo e laboratório, com uso de *softwares*, planilhamento e plotagem dos mesmos.

#### **6.4.1. Morfologia praias**

O processamento dos dados morfológicos foi realizado com o auxílio do *software Microsoft Office Excel*, no qual os dados foram planilhados para posterior interpretação numérica e gráfica dos dados de volumetria, declividade e largura de praia no programa *MATLAB (Matrix Laboratory)*. Com estes dados foi possível calcular o coeficiente de variação da linha de costa.

Para a classificação morfodinâmica foi utilizado o método proposto por Wright & Short (1984) no qual se avalia o parâmetro ômega ( $\Omega$ ), descrito no capítulo 4.5.

#### **6.4.2. Tratamento estatístico dos sedimentos**

Findo o processo laboratorial, o processamento dos dados granulométricos foi realizado através dos *softwares Microsoft Office Excel* e *Sysgran 3.0* (Sistema Integrado para Análises Granulométricas) onde se obteve os parâmetros estatísticos determinados por Folk & Ward (1957): média aritmética (*Mz*), desvio padrão (*Dp*),

assimetria (Ski) e curtose (Kg). O conhecimento destes parâmetros é importante para a caracterização textural da praia, bem como para determinar o cálculo da velocidade de decantação, a qual se faz necessária no cálculo do parâmetro ômega.

#### **6.4.3. Classificação hidrodinâmica**

Os dados hidrodinâmicos de corrente de deriva litorânea, amplitude de maré, período e altura de onda foram organizados no formato de tabelas através do *software Microsoft Office Excel*.

As informações obtidas no processamento granulométrico, juntamente com os de hidrodinâmica foram utilizadas no cálculo do parâmetro ômega.

## 7. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados morfológicos, texturais, parâmetros oceanográficos, classificação morfodinâmica e caracterização dos ciclos de erosão e deposição para cada perfil praiar, obtidos ao longo das 13 campanhas realizadas.

### 7.1. MORFOLOGIA

Este subcapítulo contém os resultados morfológicos referentes a cada perfil analisado.

#### 7.1.1. Setor Sul (P1)

Na Tabela 5 são apresentados os dados morfológicos do perfil 1 referente ao setor Sul da praia Mole, abrangendo a data de aquisição, campanha, largura (m), declividade ( $^{\circ}$ ) e volumes ( $m^3/m$ ).

Tabela 5: Dados morfológicos obtidos no perfil 1.

Data	Campanha	Largura	Declividade	Volume	Volume líquido	Volume acumulado
18/06/2016	1	23,44	6,42	32,82	0,00	0,00
20/07/2016	2	25,70	5,39	35,78	2,96	2,96
20/08/2016	3	26,83	8,93	41,87	6,09	9,05
17/09/2016	4	28,00	3,15	34,80	-7,07	1,98
28/10/2016	5	15,86	11,59	25,43	-9,37	-7,39
19/11/2016	6	42,42	2,37	50,26	24,83	17,44
11/12/2016	7	32,08	5,99	47,22	-3,03	14,40
22/01/2017	8	34,00	0,72	53,79	6,57	20,97
17/02/2017	9	41,91	34,61	63,87	10,08	31,05
18/03/2017	10	44,30	7,97	80,43	16,56	47,61
22/04/2017	11	40,77	5,28	65,14	-15,29	32,32
27/05/2017	12	41,59	5,94	77,29	12,15	44,47
23/08/2017	13	79,34	1,30	81,84	4,55	49,02
Média		36,63	7,67	53,12	3,77	20,30

Largura (m), declividade ( $^{\circ}$ ) e volumes ( $m^3/m$ ).

A largura média anual do perfil 1 foi de 36,63m, tendo sua largura máxima em agosto/2017 com 79,34m e mínima em outubro/2016 com 15,86m. A declividade



variou de 0,72 a 34,61° e teve uma média de 7,67°, atingindo seu maior gradiente em fevereiro/2017 com 34,61° e menor em janeiro/2017 com 0,72°.

A média anual de volume do perfil foi de 53,12m<sup>3</sup>/m, cuja maior variação ocorreu em novembro/2016, com um acréscimo de 24,83m<sup>3</sup>/m em relação ao mês anterior (volume líquido). Enquanto que o maior decréscimo ocorreu em abril/2017 com uma perda de 15,29m<sup>3</sup>/m. Com relação ao volume acumulado, a acresção máxima ocorreu em agosto/2017, com 49,02m<sup>3</sup>/m e o máximo erosivo se deu em outubro/2016 com um decréscimo de 7,39m<sup>3</sup>/m.

Na Figura 15 são expostos os resultados da variação do volume do perfil 1 ao longo do período monitorado.

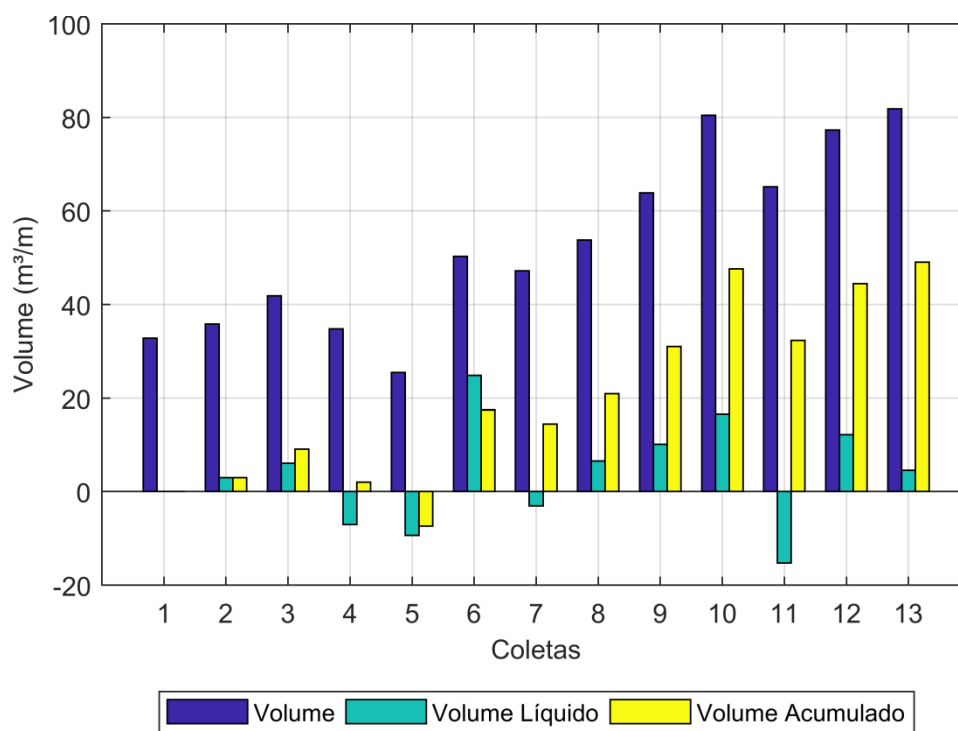


Figura 15: Variação do volume no perfil 1.

Na Figura 16 observa-se o comportamento morfológico no perfil 1 referente aos 13 meses analisados, no qual pode-se notar uma escarpa pronunciada no mês de maio de 2017.

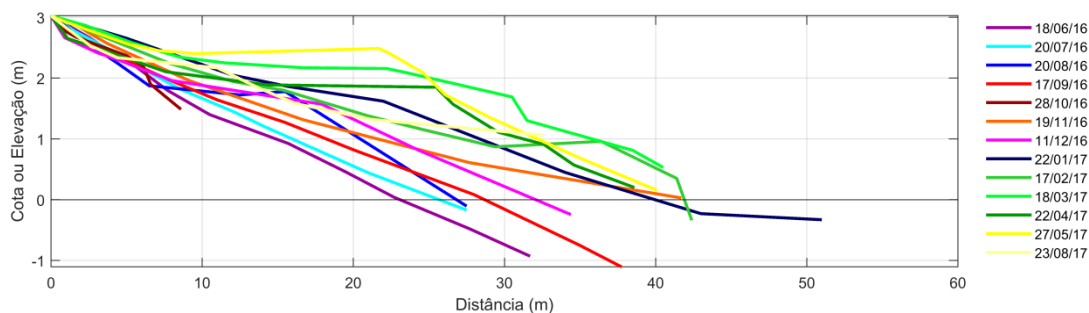


Figura 16: Comportamento morfológico do perfil 1 ao longo dos meses analisados.

### 7.1.2. Setor Central (P2)

Na Tabela 6 são apresentados os dados morfológicos do perfil 2 indicativo à porção Central da praia Mole.

Tabela 6: Dados morfológicos obtidos no perfil 2.

Data	Campanha	Largura	Declividade	Volume	Volume líquido	Volume acumulado
18/06/2016	1	40,28	21,80	49,61	0,00	0,00
20/07/2016	2	33,80	6,24	55,28	5,67	5,67
20/08/2016	3	88,82	2,08	142,58	87,30	92,97
17/09/2016	4	32,42	2,06	52,89	-89,69	3,28
28/10/2016	5	51,99	3,10	74,65	21,76	25,04
19/11/2016	6	41,36	3,52	65,53	-9,12	15,92
11/12/2016	7	29,50	4,00	41,00	-24,53	-8,62
22/01/2017	8	31,88	8,11	47,07	6,07	-2,54
17/02/2017	9	34,37	27,02	49,89	2,82	0,28
18/03/2017	10	36,79	9,28	62,97	13,08	13,36
22/04/2017	11	44,46	5,43	67,11	4,14	17,49
27/05/2017	12	25,45	10,82	48,56	-18,55	-1,05
23/08/2017	13	27,69	4,86	43,18	-5,38	-6,43
Média		39,91	8,33	61,56	-0,49	11,95

Largura (m), declividade (°) e volumes (m<sup>3</sup>/m).

A largura média anual do perfil foi de 39,91m, variando entre 25,45m (mínima) e 88,82m (máxima) em maio/2017 e agosto/2016, respectivamente.

Sua declividade variou de 2,06 a 27,02°, com uma média de 8,33°, atingindo seu menor gradiente em setembro/2016 e maior em fevereiro/2017.

A média anual do volume neste perfil, foi de 61,56m<sup>3</sup>/m, no qual sua maior variação ocorreu em agosto/2016 com um acréscimo de 87,30m<sup>3</sup>/m em relação ao mês anterior e o maior decréscimo aconteceu em setembro/2016 com uma perda de

89,69m<sup>3</sup>/m. A acreção máxima se deu em agosto/2016 e o máximo erosivo em dezembro do mesmo ano.

Na Figura 17 são apresentados os dados referentes à variação do volume no perfil 2 ao longo do período monitorado.

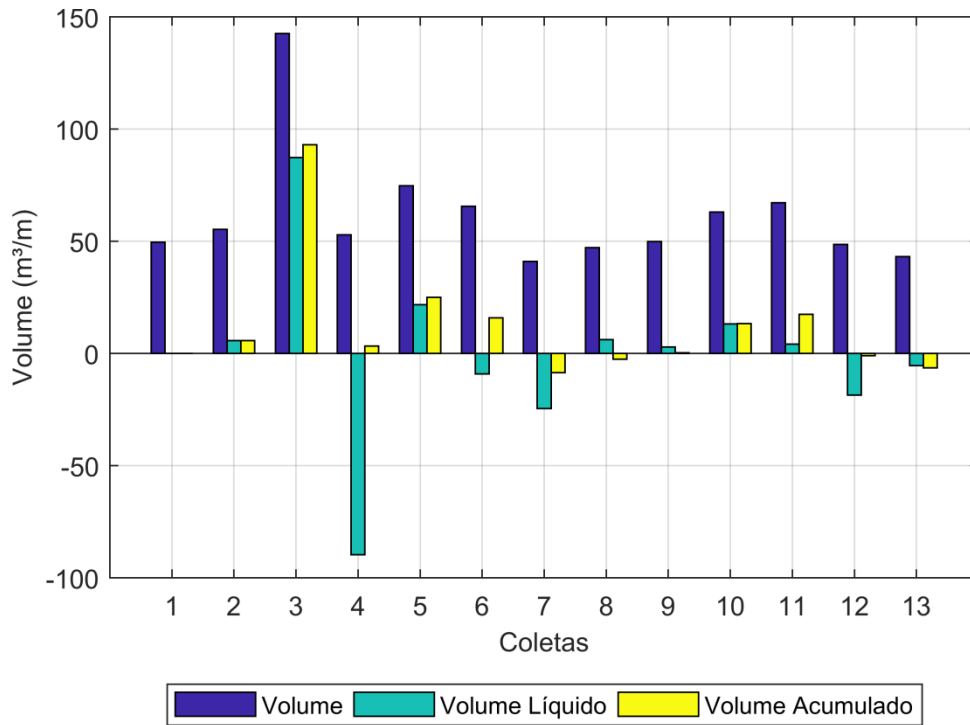


Figura 17: Variação do volume no perfil 2.

Pode-se observar na Figura 18, o comportamento morfológico deste perfil, no qual ocorreu uma elevação repentina da cota no mês de novembro de 2016.

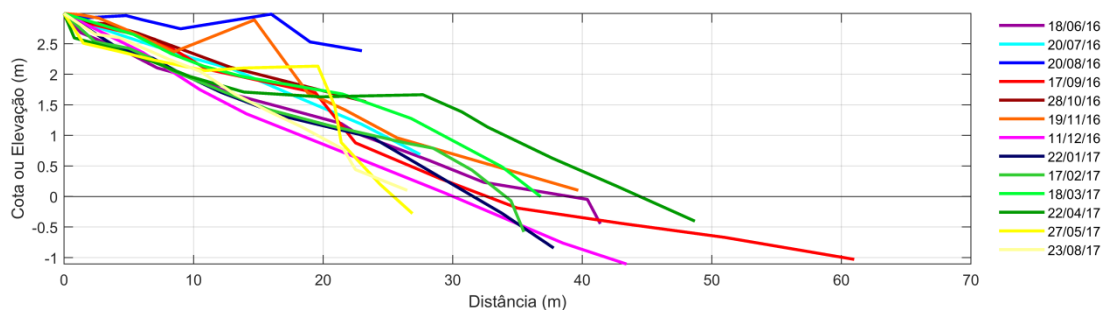


Figura 18: Comportamento morfológico do perfil 2 ao longo dos meses analisados.

### 7.1.3. Setor Norte (P3)

Na Tabela 7 estão expostos os dados morfológicos do perfil 3 referente ao setor Norte da praia Mole, compreendendo a data de aquisição, campanha, largura (m), declividade ( $^{\circ}$ ) e volumes ( $m^3/m$ ).

Tabela 7: Dados morfológicos obtidos no perfil 3.

Data	Campanha	Largura	Declividade	Volume	Volume líquido	Volume acumulado
18/06/2016	1	52,58	2,72	80,69	0,00	0,00
20/07/2016	2	69,40	1,86	99,74	19,04	19,04
20/08/2016	3	61,83	2,58	104,22	4,48	23,53
17/09/2016	4	42,50	2,43	77,87	-26,35	-2,82
28/10/2016	5	102,72	1,43	135,60	57,73	54,91
19/11/2016	6	31,37	8,90	58,78	-76,82	-21,91
11/12/2016	7	41,91	6,84	57,47	-1,31	-23,22
22/01/2017	8	37,10	2,35	57,76	0,29	-22,93
17/02/2017	9	24,29	5,03	43,99	-13,77	-36,70
18/03/2017	10	31,42	4,38	46,20	2,21	-34,49
22/04/2017	11	32,78	4,66	52,98	6,77	-27,72
27/05/2017	12	31,17	7,41	52,42	-0,56	-28,28
23/08/2017	13	61,83	2,58	104,22	51,80	23,53
Média		47,76	4,09	74,76	1,81	-5,93

Largura (m), declividade ( $^{\circ}$ ) e volumes ( $m^3/m$ ).

A média anual para a largura praial do perfil 3 foi de 47,76m, alcançando sua largura máxima em outubro/2016 com 102,72m e largura mínima de 24,29m em fevereiro/2017. Sua declividade variou de 1,43 a 8,90 $^{\circ}$ , com uma média de 4,09 $^{\circ}$ , tingindo seu menor gradiente em outubro/2016 e maior em novembro/2017.

Já a média de volume foi de 74,76 $m^3/m$ . Em outubro/2016 ocorreu um acréscimo de 57,73 $m^3/m$  em relação ao mês anterior, enquanto que no mês seguinte, novembro/2016 teve o maior decréscimo (-76,82 $m^3/m$ ). Com relação ao volume acumulado, a maior acresção se deu em outubro/2016 com 54,91 $m^3/m$  e o máximo erosivo em fevereiro/2017 com uma perda de 36,70 $m^3/m$ .

Na Figura 19 são apresentados os resultados da variação do volume do perfil 3 ao longo do período monitorado.

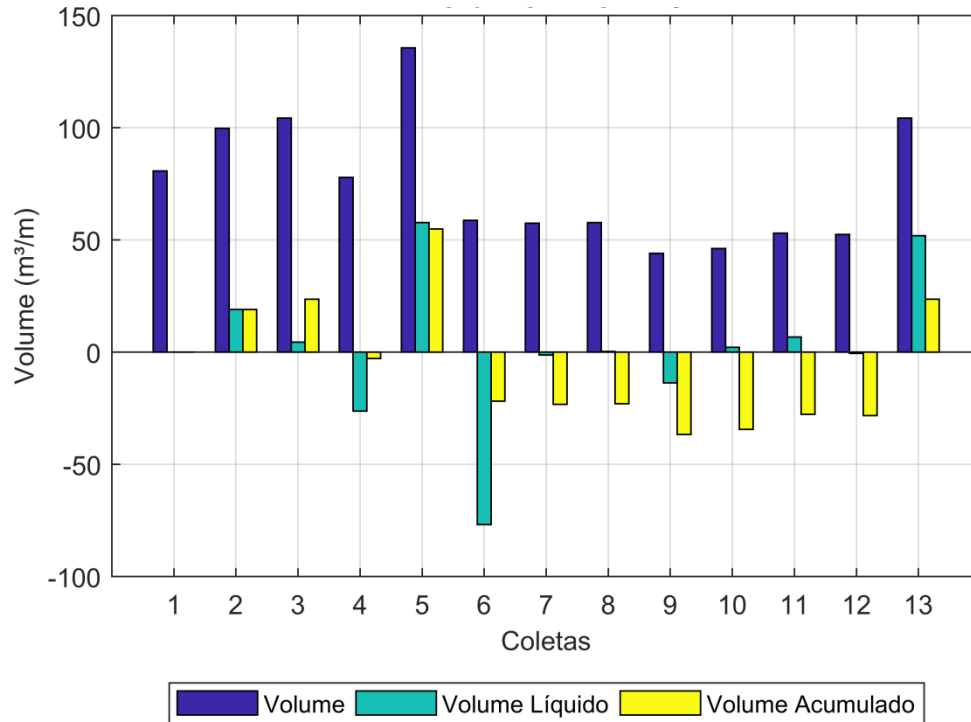


Figura 19: Variação do volume no perfil 3.

Na Figura 20 pode-se observar o comportamento morfológico no perfil 3 ao longo dos 13 meses analisados. Nota-se uma escarpa bem definida no mês de agosto de 2017.

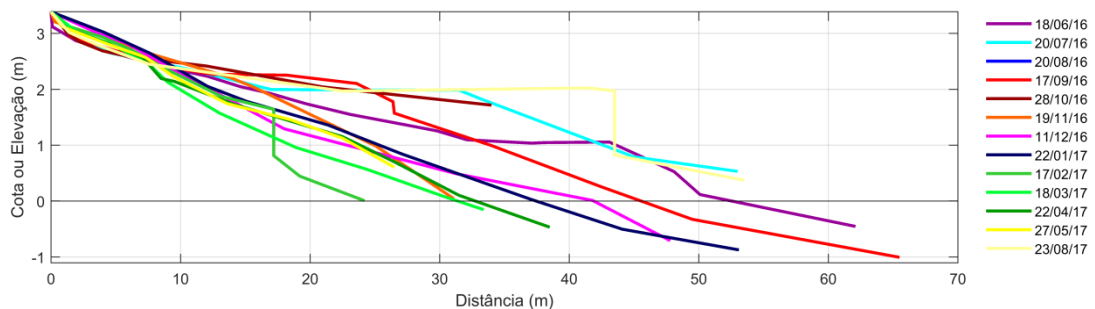


Figura 20: Comportamento morfológico do perfil 3 ao longo dos meses analisados.

#### 7.1.4 Balanço do volume do pacote sedimentar

A variação volumétrica dos três setores analisados é apresentada na Tabela 8, na qual é possível observar os eventos erosivos e deposicionais, e identificar os dados de volume total mobilizado em cada perfil.

Tabela 8: Variação volumétrica dos perfis analisados em escala sazonal.

Campanha	Estação	Perfil 1	Perfil 2	Perfil 3	Balanco da coleta (m <sup>3</sup> /m)	Erosão	Deposição
1	Outono	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Inverno	2,96	5,67	19,04	27,68	0,00	27,68
3	Inverno	6,09	87,30	4,48	97,87	0,00	97,87
4	Inverno	-7,07	-89,69	-26,35	-123,11	-123,11	0,00
5	Primavera	-9,37	21,76	57,73	70,12	-9,37	79,49
6	Primavera	24,83	-9,12	-76,82	-61,11	-85,94	24,83
7	Primavera	-3,03	-24,53	-1,31	-28,87	-28,87	0,00
8	Verão	6,57	6,07	0,29	12,93	0,00	12,93
9	Verão	10,08	2,82	-13,77	-0,87	-13,77	12,90
10	Verão	16,56	13,08	2,21	31,85	0,00	31,85
11	Outono	-15,29	4,14	6,77	-4,38	-15,29	10,91
12	Outono	12,15	-18,55	-0,56	-6,96	-19,11	12,15
13	Inverno	4,55	-5,38	51,80	50,97	-5,38	56,35
<b>Balanco do perfil</b>		<b>49,02</b>	<b>-6,43</b>	<b>23,53</b>			

## 7.2. GRANULOMETRIA

Neste capítulo são apresentados resultados sobre o comportamento granulométrico do ponto de vista transversal e longitudinal da praia Mole. A análise estatística das amostras de sedimentos considera os parâmetros: média (Mz), desvio padrão (Dp), assimetria (Ski) e curtose (Kg').

### 7.2.1. Variação granulométrica transversal

Aqui serão exibidos os resultados da variação granulométrica transversal, ou seja, relacionados aos setores Sul, Central, e Norte que correspondem aos perfis 1, 2 e 3, respectivamente.

Foram analisadas 39 amostras por setor, totalizando 117 amostras de sedimentos coletados.

### 7.2.1.1. Setor Sul (P1)

O perfil 1 (P1) exibiu média granulométrica de 1,51  $\phi$ , distribuída em 89,74 % de areia média, 7,69 % de areia grossa e 2,57% de areia fina (Figura 21).

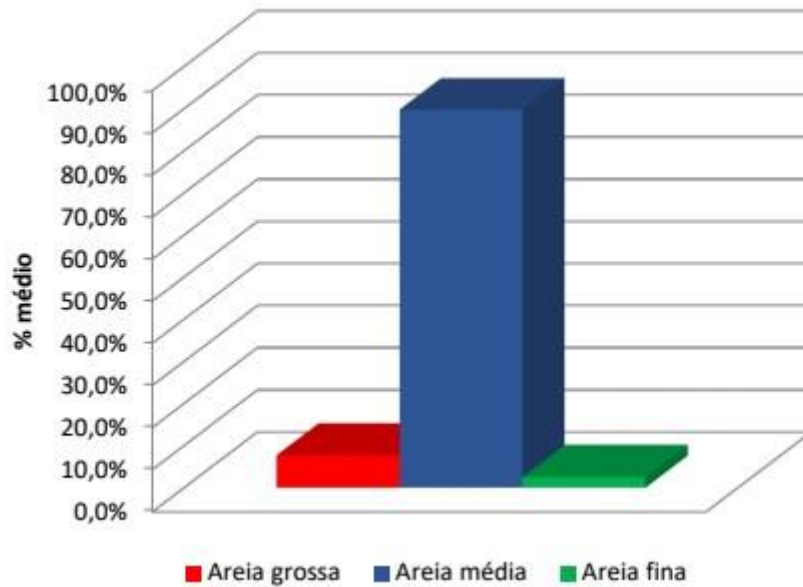


Figura 21: Gráfico que mostra o percentual médio dos sedimentos arenosos no setor Sul da praia Mole.

O desvio padrão médio foi de 0,51  $\phi$ , sendo classificado com a predominância de sedimento moderadamente selecionado (56,41%), seguido de bem selecionado (43,59%). A assimetria variou de -0,16 a 0,22, sendo 46,15% negativa, 33,33% aproximadamente simétrica e 20,52% positiva. A curtose apresentou média de 1,06 com maioria mesocúrtica (51,28%), seguido das classes leptocúrtica (38,88%) e platicúrtica (9,84%), como se pode observar no Quadro 1.

Quadro 1: Dados estatísticos das amostras dos sedimentos arenosos do setor Sul da praia Mole.

Amostra	Mz	Classe	Dp	Classe	Ski	Classe	kg'	Classe
M1P1LSPP	1,99	Areia média	0,50	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,30	Leptocúrtica
M1P1PP	1,44	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,13	Negativa	0,99	Mesocúrtica
M1P1FP	1,32	Areia média	0,66	Moderadamente selecionado	-0,11	Negativa	0,96	Mesocúrtica
M2P1LSPP	1,55	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,09	Mesocúrtica
M2P1PP	1,89	Areia média	0,50	Bem selecionado	0,14	Positiva	1,14	Leptocúrtica
M2P1FP	1,54	Areia média	0,56	Moderadamente selecionado	-0,16	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M3P1LSPP	1,53	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,22	Leptocúrtica
M3P1PP	0,72	Areia grossa	0,53	Moderadamente selecionado	0,22	Positiva	0,83	Platicúrtica
M3P1FP	1,04	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,11	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M4P1LSPP	1,63	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,02	Aproximadamente simétrica	1,28	Leptocúrtica
M4P1PP	1,49	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,22	Negativa	0,92	Mesocúrtica
M4P1FP	0,99	Areia grossa	0,73	Moderadamente selecionado	0,07	Aproximadamente simétrica	0,87	Platicúrtica
M5P1LSPP	1,55	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,13	Leptocúrtica
M5P1PP	1,54	Areia média	0,48	Bem selecionado	-0,11	Negativa	1,11	Mesocúrtica
M5P1FP	1,21	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,13	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M6P1LSPP	1,89	Areia média	0,49	Bem selecionado	0,14	Positiva	1,13	Leptocúrtica
M6P1PP	1,67	Areia média	0,58	Moderadamente selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,25	Leptocúrtica
M6P1FP	1,83	Areia média	0,39	Bem selecionado	0,16	Positiva	1,42	Leptocúrtica
M7P1LSPP	1,54	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,16	Negativa	1,14	Leptocúrtica
M7P1PP	1,30	Areia média	0,69	Moderadamente selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	0,97	Mesocúrtica
M7P1FP	1,36	Areia média	0,60	Moderadamente selecionado	-0,12	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M8P1LSPP	1,56	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,12	Leptocúrtica
M8P1PP	1,50	Areia média	0,52	Moderadamente selecionado	-0,10	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M8P1FP	2,14	Areia fina	0,49	Bem selecionado	0,10	Positiva	0,80	Platicúrtica
M9P1LSPP	1,80	Areia média	0,57	Moderadamente selecionado	0,03	Aproximadamente simétrica	1,15	Leptocúrtica
M9P1PP	1,92	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	0,12	Positiva	1,05	Mesocúrtica
M9P1FP	1,42	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,01	Aproximadamente simétrica	0,95	Mesocúrtica
M10P1LSPP	1,83	Areia média	0,50	Moderadamente selecionado	0,07	Aproximadamente simétrica	1,18	Leptocúrtica
M10P1PP	1,22	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	-0,12	Negativa	0,99	Mesocúrtica
M10P1FP	1,51	Areia média	0,36	Bem selecionado	-0,12	Negativa	0,82	Platicúrtica
M11P1LSPP	1,92	Areia média	0,49	Bem selecionado	0,16	Positiva	1,11	Leptocúrtica
M11P1PP	1,42	Areia média	0,58	Moderadamente selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M11P1FP	1,54	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,14	Negativa	1,04	Mesocúrtica
M12P1LSPP	1,84	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	0,06	Aproximadamente simétrica	1,11	Mesocúrtica
M12P1PP	1,36	Areia média	0,42	Bem selecionado	-0,02	Aproximadamente simétrica	0,96	Mesocúrtica
M12P1FP	1,44	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	0,93	Mesocúrtica
M13P1LSPP	1,49	Areia média	0,57	Moderadamente selecionado	-0,11	Negativa	1,15	Leptocúrtica
M13P1PP	0,77	Areia grossa	0,55	Moderadamente selecionado	0,20	Positiva	0,82	Platicúrtica
M13P1FP	1,04	Areia média	0,52	Moderadamente selecionado	-0,15	Negativa	1,10	Mesocúrtica
<b>Média</b>	<b>1,51</b>		<b>0,51</b>				<b>1,06</b>	

**M1** = Mole campanha 1; **P1** = perfil 1; **LSPP** = limite superior do pós-praia; **PP** = pós-praia; **FP** = face praial; **Mz** = média (*phi*); **Dp** = desvio padrão (*phi*), **Ski** = assimetria e **Kg'** = curtose.



### 7.2.2.2 Setor Central (P2)

Já o perfil 2 (P2) exibiu média granulométrica de 1,53 *phi*, composta por 92,30% de areia média e 7,7% de areia grossa, como se pode observar na Figura 22.

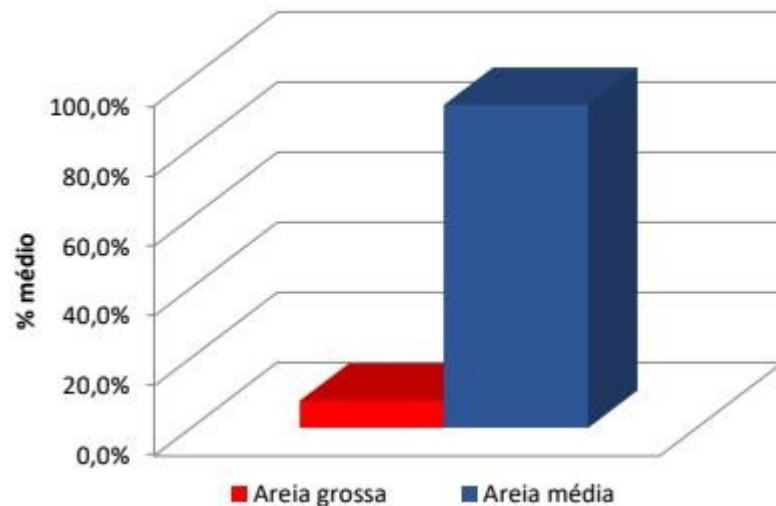


Figura 22: Gráfico que mostra o percentual médio dos sedimentos arenosos no setor Central da praia Mole.

O desvio padrão apresentou a média de 0,47 *phi*, possuindo uma predominância de bem selecionado (58,97%), moderadamente selecionado (35,89%), seguido de muito bem selecionado (5,14%). A assimetria do setor variou entre -0,19 e 0,19; sendo 56,41% aproximadamente simétrica, 28,20% negativa e 15,39% positiva. A curtose teve média de 1,15 com maioria leptocúrtica (53,84%), seguido da curtose mesocúrtica (41,02%), e platicúrtica (5,14%) (Quadro 2).

Quadro 2: Dados estatísticos das amostras dos sedimentos arenosos do setor Central da praia *Mole*.

Amostra	Mz	Classe	Dp	Classe	Ski	Classe	kg'	Classe
M1P2LSPP	1,61	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	1,20	Leptocúrtica
M1P2PP	1,57	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,15	Negativa	0,96	Mesocúrtica
M1P2FP	1,78	Areia média	0,68	Moderadamente selecionado	0,04	Aproximadamente simétrica	1,31	Leptocúrtica
M2P2LSPP	1,62	Areia média	0,37	Bem selecionado	-0,11	Negativa	1,13	Leptocúrtica
M2P2PP	1,47	Areia média	0,46	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,00	Mesocúrtica
M2P2FP	1,40	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	0,93	Mesocúrtica
M3P2LSPP	1,69	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,43	Leptocúrtica
M3P2PP	1,13	Areia média	0,64	Moderadamente selecionado	-0,19	Negativa	0,92	Mesocúrtica
M3P2FP	1,61	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,10	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M4P2LSPP	1,75	Areia média	0,52	Moderadamente selecionado	0,16	Positiva	1,43	Leptocúrtica
M4P2PP	1,49	Areia média	0,48	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,09	Mesocúrtica
M4P2FP	1,68	Areia média	0,50	Moderadamente selecionado	0,13	Positiva	1,17	Leptocúrtica
M5P2LSPP	1,63	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	1,21	Leptocúrtica
M5P2PP	1,59	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,06	Mesocúrtica
M5P2FP	1,59	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,12	Leptocúrtica
M6P2LSPP	1,78	Areia média	0,24	Muito bem selecionado	0,19	Positiva	1,17	Leptocúrtica
M6P2PP	1,59	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,02	Mesocúrtica
M6P2FP	1,75	Areia média	0,42	Bem selecionado	0,03	Aproximadamente simétrica	1,34	Leptocúrtica
M7P2LSPP	0,97	Areia grossa	0,44	Bem selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	1,00	Mesocúrtica
M7P2PP	0,97	Areia grossa	0,55	Moderadamente selecionado	0,00	Aproximadamente simétrica	1,24	Leptocúrtica
M7P2FP	1,43	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M8P2LSPP	1,64	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,19	Leptocúrtica
M8P2PP	1,51	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	1,08	Mesocúrtica
M8P2FP	1,86	Areia média	0,46	Bem selecionado	0,16	Positiva	1,21	Leptocúrtica
M9P2LSPP	1,66	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,22	Leptocúrtica
M9P2PP	1,78	Areia média	0,51	Moderadamente selecionado	0,12	Positiva	1,28	Leptocúrtica
M9P2FP	1,41	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,03	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica
M10P2LSPP	1,83	Areia média	0,48	Bem selecionado	0,11	Positiva	1,24	Leptocúrtica
M10P2PP	0,94	Areia grossa	0,58	Moderadamente selecionado	-0,15	Negativa	0,96	Mesocúrtica
M10P2FP	1,32	Areia média	0,57	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,11	Leptocúrtica
M11P2LSPP	1,74	Areia média	0,47	Bem selecionado	0,06	Aproximadamente simétrica	1,32	Leptocúrtica
M11P2PP	1,54	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,17	Negativa	1,18	Leptocúrtica
M11P2FP	1,74	Areia média	0,30	Muito bem selecionado	0,00	Aproximadamente simétrica	1,41	Leptocúrtica
M12P2LSPP	1,75	Areia média	0,46	Bem selecionado	0,05	Aproximadamente simétrica	1,36	Leptocúrtica
M12P2PP	1,13	Areia média	0,51	Moderadamente selecionado	-0,14	Negativa	1,07	Mesocúrtica
M12P2FP	1,03	Areia média	0,64	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	0,89	Platicúrtica
M13P2LSPP	1,74	Areia média	0,45	Bem selecionado	0,09	Aproximadamente simétrica	1,55	Muito leptocúrtica
M13P2PP	1,20	Areia média	0,66	Moderadamente selecionado	-0,14	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M13P2FP	1,63	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,16	Negativa	1,02	Mesocúrtica

M1 = Mole campanha 1; P2 = perfil 2; LSPP = limite superior do pós-praia; PP = pós-praia; FP = face praial; Mz = média ( $\phi$ ); Dp = desvio padrão ( $\phi$ ), Ski = assimetria e Kg' = curtose.

### 7.2.3.3. Setor Norte (P3)

O perfil 3 exibiu média granulométrica de 1,56  $\phi$ , distribuída em 79,48% de areia média, 10,27% de areia fina e 10,25% de areia grossa (Figura 23).

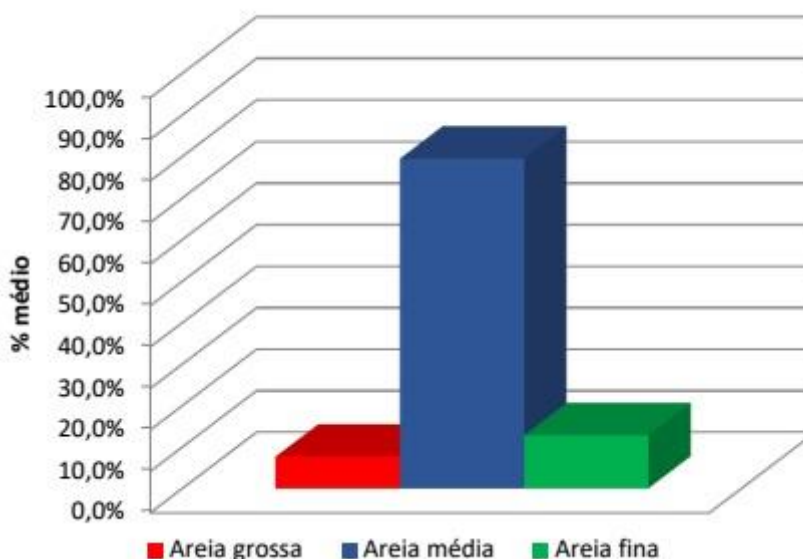


Figura 23: Gráfico que mostra o percentual médio dos sedimentos arenosos no setor Norte da praia Mole.

O desvio padrão médio foi de 0,45  $\phi$ , sendo possuindo uma predominância de sedimento bem selecionado (79,48%) e moderadamente selecionado (20,52%). A assimetria variou de 0,34 a -0,17, sendo 46,15% aproximadamente simétrica, 30,76% positiva, 20,51% negativa e 2,58% muito positiva. A curtose apresentou média de 1,04 com maioria mesocúrtica (58,97%), leptocúrtica (25,64%) e platicúrtica (15,39%) (Quadro 3).

Quadro 3: Dados estatísticos das amostras dos sedimentos arenosos do setor Norte da praia Mole.

Amostra	Mz	Classe	Dp	Classe	Ski	Classe	kg'	Classe
M1P3LSPP	2,17	Areia fina	0,50	Moderadamente selecionado	0,18	Positiva	0,97	Mesocúrtica
M1P3PP	1,52	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	0,90	Mesocúrtica
M1P3FP	1,16	Areia média	0,58	Moderadamente selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica
M2P3LSPP	1,98	Areia média	0,40	Bem selecionado	0,34	Muito positiva	0,92	Mesocúrtica
M2P3PP	1,59	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M2P3FP	1,26	Areia média	0,46	Bem selecionado	0,04	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica
M3P3LSPP	2,10	Areia fina	0,42	Bem selecionado	0,14	Positiva	0,86	Platicúrtica
M3P3PP	1,57	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,20	Leptocúrtica
M3P3FP	0,60	Areia grossa	0,54	Moderadamente selecionado	0,02	Aproximadamente simétrica	0,97	Mesocúrtica
M4P3LSPP	2,08	Areia fina	0,43	Bem selecionado	0,27	Positiva	0,83	Platicúrtica
M4P3PP	1,58	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	1,08	Mesocúrtica
M4P3FP	1,00	Areia média	0,73	Moderadamente selecionado	0,09	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica
M5P3LSPP	1,96	Areia média	0,39	Bem selecionado	0,30	Positiva	0,93	Mesocúrtica
M5P3PP	1,57	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,10	Aproximadamente simétrica	1,02	Mesocúrtica
M5P3FP	1,38	Areia média	0,43	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	0,97	Mesocúrtica
M6P3LSPP	1,69	Areia média	0,36	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,36	Leptocúrtica
M6P3PP	1,62	Areia média	0,37	Bem selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,10	Mesocúrtica
M6P3FP	1,43	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,14	Negativa	0,94	Mesocúrtica
M7P3LSPP	1,58	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica
M7P3PP	1,56	Areia média	0,43	Bem selecionado	-0,03	Aproximadamente simétrica	1,05	Mesocúrtica
M7P3FP	0,66	Areia grossa	0,55	Moderadamente selecionado	0,10	Positiva	1,00	Mesocúrtica
M8P3LSPP	1,81	Areia média	0,36	Bem selecionado	0,10	Aproximadamente simétrica	1,40	Leptocúrtica
M8P3PP	1,55	Areia média	0,46	Bem selecionado	-0,17	Negativa	1,14	Leptocúrtica
M8P3FP	1,91	Areia média	0,49	Bem selecionado	0,23	Positiva	1,14	Leptocúrtica
M9P3LSPP	1,83	Areia média	0,39	Bem selecionado	0,13	Positiva	1,38	Leptocúrtica
M9P3PP	1,61	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M9P3FP	1,66	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,25	Leptocúrtica
M10P3LSPP	1,91	Areia média	0,38	Bem selecionado	0,22	Positiva	1,09	Mesocúrtica
M10P3PP	1,53	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,13	Negativa	1,10	Mesocúrtica
M10P3FP	1,87	Areia média	0,48	Bem selecionado	0,17	Positiva	1,22	Leptocúrtica
M11P3LSPP	0,99	Areia grossa	0,46	Bem selecionado	-0,01	Aproximadamente simétrica	0,99	Mesocúrtica
M11P3PP	1,00	Areia média	0,64	Moderadamente selecionado	-0,10	Negativa	0,92	Mesocúrtica
M11P3FP	1,86	Areia média	0,36	Bem selecionado	0,13	Positiva	1,33	Leptocúrtica
M12P3LSPP	1,96	Areia média	0,42	Bem selecionado	0,21	Positiva	1,01	Mesocúrtica
M12P3PP	1,57	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,13	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M12P3FP	1,45	Areia média	0,42	Bem selecionado	-0,15	Negativa	0,94	Mesocúrtica
M13P3LSPP	2,17	Areia fina	0,45	Bem selecionado	0,11	Positiva	0,80	Platicúrtica
M13P3PP	1,55	Areia média	0,51	Moderadamente selecionado	-0,10	Negativa	1,12	Leptocúrtica
M13P3FP	0,62	Areia grossa	0,54	Moderadamente selecionado	-0,02	Aproximadamente simétrica	0,99	Mesocúrtica
<b>Média</b>	<b>1,56</b>		<b>0,45</b>				<b>1,04</b>	

M1 = Mole campanha 1; P3 = perfil 3; LSPP = limite superior do pós-praia; PP = pós-praia; FP = face praias; Mz = média ( $\phi$ ); Dp = desvio padrão ( $\phi$ ), Ski = assimetria e Kg' = curtose.

## 7.2.2. Variação granulométrica longitudinalinal

São apresentados a seguir, os resultados referentes a granulometria por setor morfológico onde ocorreram as coletas das amostras de sedimentos, portanto, limite superior do pós-praia, pós-praia e face praial.

No total foram 117 amostras analisadas, divididas em 39 amostras por setor. Na Figura 24 pode-se observar e comparar a porcentagem média da granulometria nos três setores.

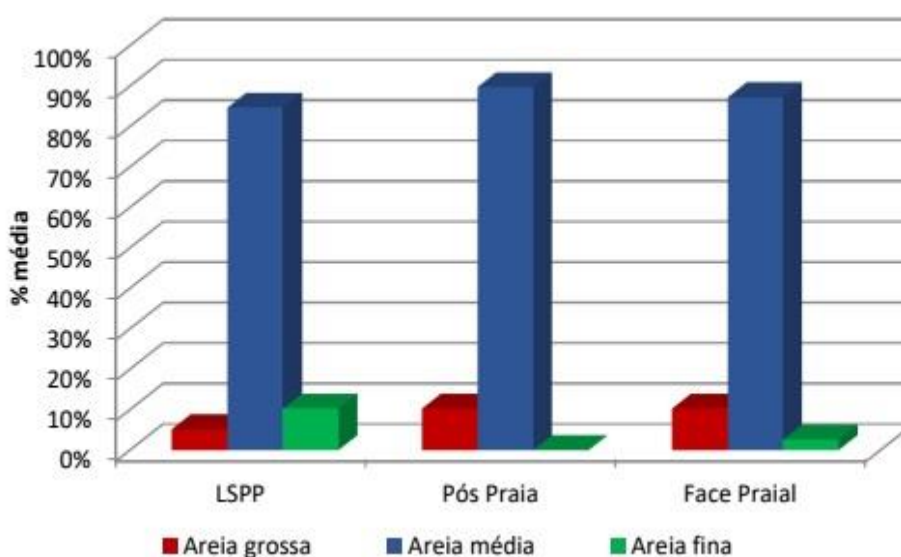


Figura 24: porcentagem média granulométrica longitudinal nos setores LSPP, PP e FP. LSPP = limite superior do pós-praia; PP = pós-praia; FP = face praial.

Observou-se a predominância de sedimentos de granulometria média nos setores analisados. A areia grossa apresentou menor porcentagem no limite superior do pós-praia e maiores e semelhantes no pós-praia e face praial. A areia fina apresentou maior ocorrência no limite superior do pós-praia, menor na face praial e inexistência no setor do pós-praia.

### 7.2.2.1. Limite superior do pós-praia

A média anual da granulometria do limite superior do pós-praia foi de 1,74  $\phi$ , distribuída em 84,61% de areia média, 10,25% de areia fina e 5,14% de areia grossa, conforme pode-se observar na Figura 25.

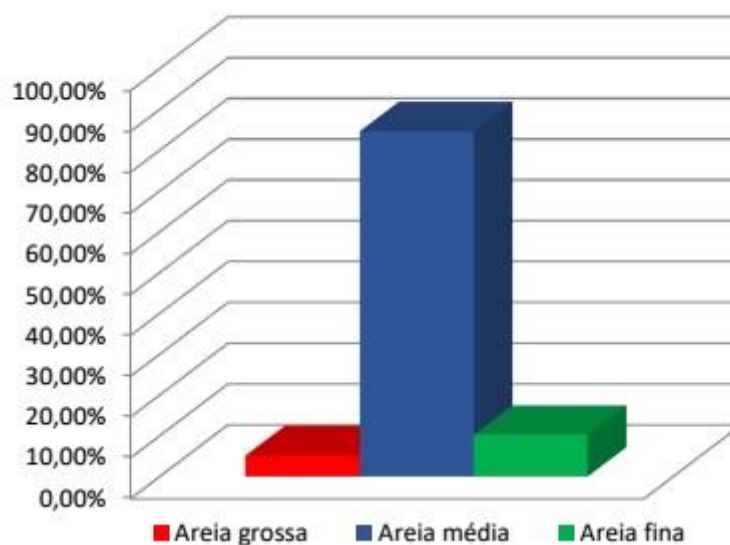


Figura 25: Gráfico do percentual médio dos sedimentos arenosos do setor do limite superior do pós-praia.

O desvio padrão médio foi de 0,45 *phi*, no qual foi classificado predominantemente com o sedimento bem selecionado (69,24%), moderadamente selecionado (28,20%) e muito bem selecionado (2,56%). A assimetria variou de -0,16 a 0,34, sendo 48,72% aproximadamente simétrica, 33,34% positiva, 15,38% negativa e 2,56% muito positiva. A curtose apresentou média de 1,16 com maioria de classe leptocúrtica (64,10%), seguido da mesocúrtica (25,64%), platicúrtica (7,70%) e muito leptocúrtica (2,56%), como se pode observar no Quadro 4.

Quadro 4: Dados estatísticos das amostras de sedimentos arenosos do limite superior do pós-praia da praia Mole.

Amostras	Mz	Classe	Dp	Classe	Ski	Classe	Kg'	Classe
M1P1LSPP	1,99	Areia média	0,50	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,30	Leptocúrtica
M1P2LSPP	1,61	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	1,20	Leptocúrtica
M1P3LSPP	2,17	Areia fina	0,50	Moderadamente selecionado	0,18	Positiva	0,97	Mesocúrtica
M2P1LSPP	1,55	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,09	Mesocúrtica
M2P2LSPP	1,62	Areia média	0,37	Bem selecionado	-0,11	Negativa	1,13	Leptocúrtica
M2P3LSPP	1,98	Areia média	0,40	Bem selecionado	0,34	Muito positiva	0,92	Mesocúrtica
M3P1LSPP	1,53	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,22	Leptocúrtica
M3P2LSPP	1,69	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,43	Leptocúrtica
M3P3LSPP	2,10	Areia fina	0,42	Bem selecionado	0,14	Positiva	0,86	Platicúrtica
M4P1LSPP	1,63	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,02	Aproximadamente simétrica	1,28	Leptocúrtica
M4P2LSPP	1,75	Areia média	0,52	Moderadamente selecionado	0,16	Positiva	1,43	Leptocúrtica
M4P3LSPP	2,08	Areia fina	0,43	Bem selecionado	0,27	Positiva	0,83	Platicúrtica
M5P1LSPP	1,55	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,13	Leptocúrtica
M5P2LSPP	1,63	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	1,21	Leptocúrtica
M5P3LSPP	1,96	Areia média	0,39	Bem selecionado	0,30	Positiva	0,93	Mesocúrtica
M6P1LSPP	1,89	Areia média	0,49	Bem selecionado	0,14	Positiva	1,13	Leptocúrtica
M6P2LSPP	1,78	Areia média	0,24	Muito bem selecionado	0,19	Positiva	1,17	Leptocúrtica
M6P3LSPP	1,69	Areia média	0,36	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,36	Leptocúrtica
M7P1LSPP	1,54	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,16	Negativa	1,14	Leptocúrtica
M7P2LSPP	0,97	Areia grossa	0,44	Bem selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	1,00	Mesocúrtica
M7P3LSPP	1,58	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica
M8P1LSPP	1,56	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,12	Leptocúrtica
M8P2LSPP	1,64	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,19	Leptocúrtica
M8P3LSPP	1,81	Areia média	0,36	Bem selecionado	0,10	Aproximadamente simétrica	1,40	Leptocúrtica
M9P1LSPP	1,80	Areia média	0,57	Moderadamente selecionado	0,03	Aproximadamente simétrica	1,15	Leptocúrtica
M9P2LSPP	1,66	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,22	Leptocúrtica
M9P3LSPP	1,83	Areia média	0,39	Bem selecionado	0,13	Positiva	1,38	Leptocúrtica
M10P1LSPP	1,83	Areia média	0,50	Moderadamente selecionado	0,07	Aproximadamente simétrica	1,18	Leptocúrtica
M10P2LSPP	1,83	Areia média	0,48	Bem selecionado	0,11	Positiva	1,24	Leptocúrtica
M10P3LSPP	1,91	Areia média	0,38	Bem selecionado	0,22	Positiva	1,09	Mesocúrtica
M11P1LSPP	1,92	Areia média	0,49	Bem selecionado	0,16	Positiva	1,11	Leptocúrtica
M11P2LSPP	1,74	Areia média	0,47	Bem selecionado	0,06	Aproximadamente simétrica	1,32	Leptocúrtica
M11P3LSPP	0,99	Areia grossa	0,46	Bem selecionado	-0,01	Aproximadamente simétrica	0,99	Mesocúrtica
M12P1LSPP	1,84	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	0,06	Aproximadamente simétrica	1,11	Mesocúrtica
M12P2LSPP	1,75	Areia média	0,46	Moderadamente selecionado	0,05	Aproximadamente simétrica	1,36	Leptocúrtica
M12P3LSPP	1,96	Areia média	0,42	Bem selecionado	0,21	Positiva	1,01	Mesocúrtica
M13P1LSPP	1,49	Areia média	0,57	Moderadamente selecionado	-0,11	Negativa	1,15	Leptocúrtica
M13P2LSPP	1,74	Areia média	0,45	Bem selecionado	0,09	Aproximadamente simétrica	1,55	Muito leptocúrtica
M13P3LSPP	2,17	Areia fina	0,45	Bem selecionado	0,11	Positiva	0,80	Platicúrtica
Média	1,74		0,45				1,16	

M1 = Mole campanha 1; P1 = perfil 1; P2 = perfil 2 P3 = perfil 3; LSPP = limite superior do pós-praia; Mz = média ( $\phi$ ); Dp = desvio padrão ( $\phi$ ), Ski = assimetria e Kg' = curtose.

### 7.2.2.2. Pós-praia

A média anual da granulometria do pós-praia foi de 1,44 *phi*, distribuída em 89,74% de areia média e 10,26% de areia grossa, conforme a Figura 26.

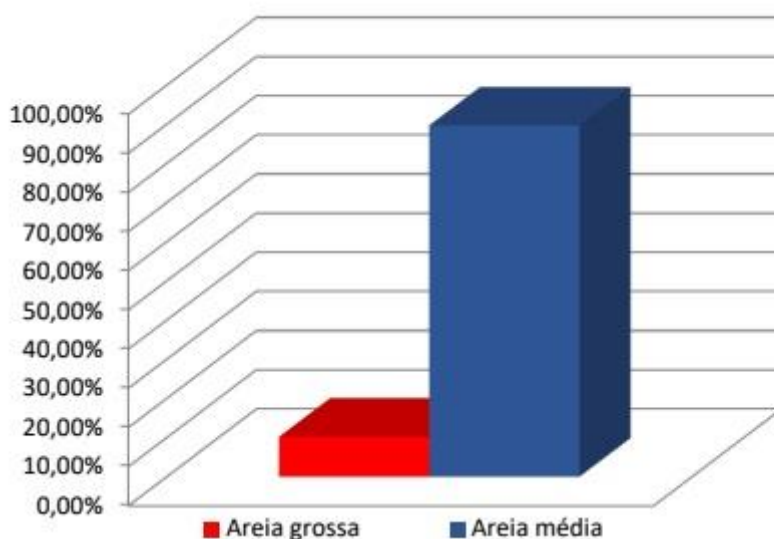


Figura 26: Gráfico do percentual médio dos sedimentos arenosos do pós-praia.

O desvio padrão médio foi de 0,49 *phi*, no qual foi classificado predominantemente com sedimento bem selecionado (54,41%), moderadamente selecionado (45,59%). A assimetria variou de -0,22 a 0,22, sendo 48,72% negativa, 38,46% aproximadamente simétrica e 14,82% positiva. A curtose apresentou média de 1,05 com maioria de classe mesocúrtica (74,36%), seguido da leptocúrtica (20,51%) e platicúrtica (5,13%) como se pode observar na Quadro 5.



Quadro 5: Dados estatísticos das amostras de sedimentos arenosos do pós-praia da praia Mole.

Amostra	Mz	Classe	Dp	Classe	Ski	Classe	Kg'	Classe
M1P1PP	1,44	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,13	Negativa	0,99	Mesocúrtica
M1P2PP	1,57	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,15	Negativa	0,96	Mesocúrtica
M1P3PP	1,52	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	0,90	Mesocúrtica
M2P1PP	1,89	Areia média	0,50	Bem selecionado	0,14	Positiva	1,14	Leptocúrtica
M2P2PP	1,47	Areia média	0,46	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,00	Mesocúrtica
M2P3PP	1,59	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M3P1PP	0,72	Areia grossa	0,53	Moderadamente selecionado	0,22	Positiva	0,83	Platicúrtica
M3P2PP	1,13	Areia média	0,64	Moderadamente selecionado	-0,19	Negativa	0,92	Mesocúrtica
M3P3PP	1,57	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,20	Leptocúrtica
M4P1PP	1,49	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,22	Negativa	0,92	Mesocúrtica
M4P2PP	1,49	Areia média	0,48	Bem selecionado	-0,12	Negativa	1,09	Mesocúrtica
M4P3PP	1,58	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,08	Aproximadamente simétrica	1,08	Mesocúrtica
M5P1PP	1,54	Areia média	0,48	Bem selecionado	-0,11	Negativa	1,11	Mesocúrtica
M5P2PP	1,59	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,06	Mesocúrtica
M5P3PP	1,57	Areia média	0,41	Bem selecionado	-0,10	Aproximadamente simétrica	1,02	Mesocúrtica
M6P1PP	1,67	Areia média	0,58	Moderadamente selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,25	Leptocúrtica
M6P2PP	1,59	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,02	Mesocúrtica
M6P3PP	1,62	Areia média	0,37	Bem selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,10	Mesocúrtica
M7P1PP	1,30	Areia média	0,69	Moderadamente selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	0,97	Mesocúrtica
M7P2PP	0,97	Areia grossa	0,55	Moderadamente selecionado	0,00	Aproximadamente simétrica	1,24	Leptocúrtica
M7P3PP	1,56	Areia média	0,43	Moderadamente selecionado	-0,03	Aproximadamente simétrica	1,05	Mesocúrtica
M8P1PP	1,50	Areia média	0,52	Moderadamente selecionado	-0,10	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M8P2PP	1,51	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,06	Aproximadamente simétrica	1,08	Mesocúrtica
M8P3PP	1,55	Areia média	0,46	Bem selecionado	-0,17	Negativa	1,14	Leptocúrtica
M9P1PP	1,92	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	0,12	Positiva	1,05	Mesocúrtica
M9P2PP	1,78	Areia média	0,51	Moderadamente selecionado	0,12	Positiva	1,28	Leptocúrtica
M9P3PP	1,61	Areia média	0,38	Bem selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M10P1PP	1,22	Areia média	0,54	Moderadamente selecionado	-0,12	Negativa	0,99	Mesocúrtica
M10P2PP	0,94	Areia grossa	0,58	Moderadamente selecionado	-0,15	Negativa	0,96	Mesocúrtica
M10P3PP	1,53	Areia média	0,47	Bem selecionado	-0,13	Negativa	1,10	Mesocúrtica
M11P1PP	1,42	Areia média	0,58	Moderadamente selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M11P2PP	1,54	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,17	Negativa	1,18	Leptocúrtica
M11P3PP	1,00	Areia média	0,64	Moderadamente selecionado	-0,10	Negativa	0,92	Mesocúrtica
M12P1PP	1,36	Areia média	0,42	Bem selecionado	-0,02	Aproximadamente simétrica	0,96	Mesocúrtica
M12P2PP	1,13	Areia média	0,51	Moderadamente selecionado	-0,14	Negativa	1,07	Mesocúrtica
M12P3PP	1,57	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,13	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M13P1PP	0,77	Areia grossa	0,55	Moderadamente selecionado	0,20	Positiva	0,82	Platicúrtica
M13P2PP	1,20	Areia média	0,66	Moderadamente selecionado	-0,14	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M13P3PP	1,55	Areia média	0,51	Moderadamente selecionado	-0,10	Negativa	1,12	Leptocúrtica
<b>Média</b>	<b>1,44</b>		<b>0,49</b>				<b>1,05</b>	

M1 = Mole campanha 1; P1 = perfil 1; P2 = perfil 2 P3 = perfil 3; PP = pós-praia; Mz = média ( $\phi$ ); Dp = desvio padrão ( $\phi$ ), Ski = assimetria e Kg' = curtose.

### 7.2.2.3. Face praial

A média anual da granulometria do pós-praia foi de 1,42 *phi*, distribuída em 87,17% de areia média, 10,25% de areia grossa e 2,57% de areia fina, conforme a Figura 27.

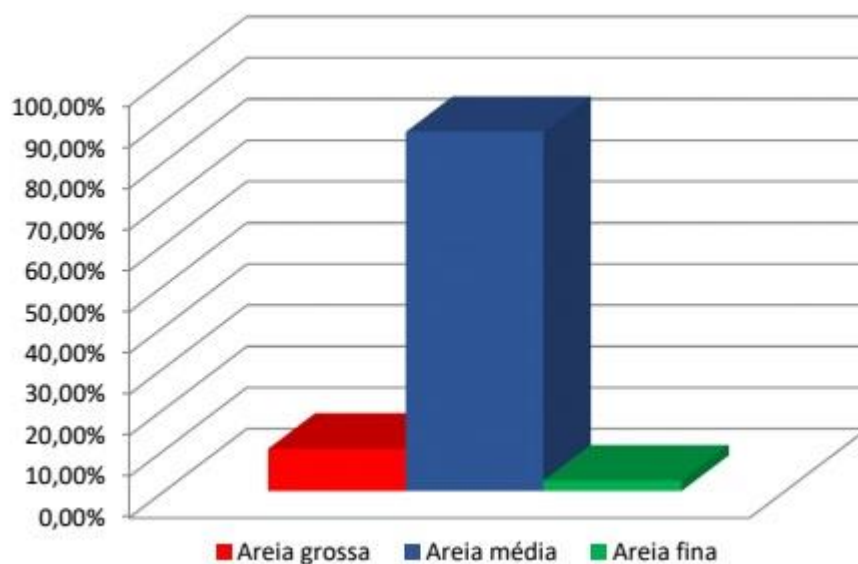


Figura 27: Gráfico do percentual médio dos sedimentos arenosos da face praial.

O desvio padrão médio foi de 0,50 *phi*, no qual foi classificado predominantemente com sedimento bem selecionado (51,29%), moderadamente selecionado (46,15%) e muito bem selecionado (2,56%). A assimetria variou de -0,16 a 0,23, sendo 48,72% aproximadamente simétrica, 30,77% negativa e 20,51% positiva. A curtose apresentou média de 1,05 com maioria de classe mesocúrtica (51,28%), seguido da leptocúrtica (30,77%) e platicúrtica (17,95%) como se pode observar no Quadro 6.

Quadro 6: Dados estatísticos das amostras de sedimentos arenosos da face praial da praia Mole.

Amostra	Mz	Classe	Dp	Classe	Ski	Classe	Kg'	Classe
M1P1FP	1,32	Areia média	0,66	Moderadamente selecionado	-0,11	Negativa	0,96	Mesocúrtica
M1P2FP	1,78	Areia média	0,68	Moderadamente selecionado	0,04	Aproximadamente simétrica	1,31	Leptocúrtica
M1P3FP	1,16	Areia média	0,58	Moderadamente selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica
M2P1FP	1,54	Areia média	0,56	Moderadamente selecionado	-0,16	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M2P2FP	1,40	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,04	Aproximadamente simétrica	0,93	Mesocúrtica
M2P3FP	1,26	Areia média	0,46	Bem selecionado	0,04	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica
M3P1FP	1,04	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,11	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M3P2FP	1,61	Areia média	0,50	Bem selecionado	-0,10	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M3P3FP	0,60	Areia grossa	0,54	Moderadamente selecionado	0,02	Aproximadamente simétrica	0,97	Mesocúrtica
M4P1FP	0,99	Areia grossa	0,73	Moderadamente selecionado	0,07	Aproximadamente simétrica	0,87	Platicúrtica
M4P2FP	1,68	Areia média	0,50	Moderadamente selecionado	0,13	Positiva	1,17	Leptocúrtica
M4P3FP	1,00	Areia média	0,73	Moderadamente selecionado	0,09	Aproximadamente simétrica	0,85	Platicúrtica
M5P1FP	1,21	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,13	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M5P2FP	1,59	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,12	Leptocúrtica
M5P3FP	1,38	Areia média	0,43	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	0,97	Mesocúrtica
M6P1FP	1,83	Areia média	0,39	Bem selecionado	0,16	Positiva	1,42	Leptocúrtica
M6P2FP	1,75	Areia média	0,42	Bem selecionado	0,03	Aproximadamente simétrica	1,34	Leptocúrtica
M6P3FP	1,43	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,14	Negativa	0,94	Mesocúrtica
M7P1FP	1,36	Areia média	0,60	Moderadamente selecionado	-0,12	Negativa	1,08	Mesocúrtica
M7P2FP	1,43	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,07	Aproximadamente simétrica	1,07	Mesocúrtica
M7P3FP	0,66	Areia grossa	0,55	Moderadamente selecionado	0,10	Positiva	1,00	Mesocúrtica
M8P1FP	2,14	Areia fina	0,49	Bem selecionado	0,10	Positiva	0,80	Platicúrtica
M8P2FP	1,86	Areia média	0,46	Bem selecionado	0,16	Positiva	1,21	Leptocúrtica
M8P3FP	1,91	Areia média	0,49	Bem selecionado	0,23	Positiva	1,14	Leptocúrtica
M9P1FP	1,42	Areia média	0,40	Bem selecionado	-0,01	Aproximadamente simétrica	0,95	Mesocúrtica
M9P2FP	1,41	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,03	Aproximadamente simétrica	0,98	Mesocúrtica
M9P3FP	1,66	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,05	Aproximadamente simétrica	1,25	Leptocúrtica
M10P1FP	1,51	Areia média	0,36	Bem selecionado	-0,12	Negativa	0,82	Platicúrtica
M10P2FP	1,32	Areia média	0,57	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	1,11	Leptocúrtica
M10P3FP	1,87	Areia média	0,48	Bem selecionado	0,17	Positiva	1,22	Leptocúrtica
M11P1FP	1,54	Areia média	0,44	Bem selecionado	-0,14	Negativa	1,04	Mesocúrtica
M11P2FP	1,74	Areia média	0,30	Muito bem selecionado	0,00	Aproximadamente simétrica	1,41	Leptocúrtica
M11P3FP	1,86	Areia média	0,36	Bem selecionado	0,13	Positiva	1,33	Leptocúrtica
M12P1FP	1,44	Areia média	0,39	Bem selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	0,93	Mesocúrtica
M12P2FP	1,03	Areia média	0,64	Moderadamente selecionado	-0,09	Aproximadamente simétrica	0,89	Platicúrtica
M12P3FP	1,45	Areia média	0,42	Bem selecionado	-0,15	Negativa	0,94	Mesocúrtica
M13P1FP	1,04	Areia média	0,52	Moderadamente selecionado	-0,15	Negativa	1,10	Mesocúrtica
M13P2FP	1,63	Areia média	0,53	Moderadamente selecionado	-0,16	Negativa	1,02	Mesocúrtica
M13P3FP	0,62	Areia grossa	0,54	Moderadamente selecionado	-0,02	Aproximadamente simétrica	0,99	Mesocúrtica
<b>Média</b>	<b>1,42</b>		<b>0,50</b>				<b>1,05</b>	

M1 = Mole campanha 1; P1 = perfil 1; P2 = perfil 2 P3 = perfil 3; FP = face praial; Mz = média (*phi*); Dp = desvio padrão (*phi*), Ski = assimetria e Kg' = curtose.

### 7.2.3 Coloração e mineralogia

Os sedimentos praias apresentaram coloração predominante 5Y 6/4 ( *dusky yellow* = amarelo escuro) em campo e 5Y 8/4 ( *grayish yellow* = amarelo acinzentado) após o processamento realizado em laboratório.

A análise visual sobre a mineralogia dos sedimentos, apontou preponderantemente areias de composição quartzosa, com raras ocorrências de minerais opacos no setor Norte.

## 7.3. PARÂMETROS OCEANOGRÁFICOS COSTEIROS

Serão apresentados a seguir os parâmetros oceanográficos costeiros para cada perfil e setor.

### 7.3.1. Setor Sul (P1)

Com base na Tabela 9, pode-se observar que a média anual da altura de onda foi de 2,03m e período de 8,77s. A velocidade média da corrente de deriva litorânea ficou em 0,29m/s, sendo que em 92,30% o sentido desta teve direção norte e em 7,7% sentido sul. A média anual da amplitude de maré foi de 0,21m.

Tabela 9: Parâmetros oceanográficos do setor Sul (perfil 1).

Campanha	Estação	Hb (m)	P (s)	VC (m/s)	Sentido da corrente	AM (m)
1	Outono	1,50	6	0,41	N	0,10
2	Inverno	2,10	11	0,32	N	0,00
3	Inverno	2,00	8	0,30	N	0,10
4	Inverno	1,70	10	0,18	N	0,00
5	Primavera	4,50	13	0,35	N	0,20
6	Primavera	2,60	9	0,63	N	0,50
7	Primavera	1,50	12	0,35	S	0,10
8	Verão	1,30	7	0,23	N	0,40
9	Verão	1,50	8	0,17	N	0,40
10	Verão	2,00	9	0,19	N	0,30
11	Outono	2,10	6	0,20	N	0,30
12	Outono	1,60	8	0,22	N	0,30
13	Inverno	2,00	7	0,28	N	0,00
<b>Média</b>		<b>2,03</b>	<b>8,77</b>	<b>0,29</b>		<b>0,21</b>

**Hb** = altura da onda; **P** = período da onda; **VC** = velocidade da corrente de deriva litorânea; **AM** = amplitude da maré.

### 7.3.2. Setor Central (P2)

Observa-se na Tabela 10, que a média anual de altura de onda no setor Central, foi de 2,08m e período de 8,92s. Já a velocidade média da corrente de deriva litorânea foi 0,43s e em 76,92% teve direção norte e em 23,08% direção sul. A média da amplitude de maré foi 0,21m.

Tabela 10: Parâmetros oceanográficos do setor Central (perfil 2).

Campanha	Estação	Hb (m)	P (s)	VC (m/s)	Sentido da corrente	AM (m)
1	Outono	1,60	6	0,63	N	0,10
2	Inverno	2,10	11	0,18	S	0,00
3	Inverno	2,00	8	0,32	N	0,10
4	Inverno	1,70	10	0,35	N	0,00
5	Primavera	4,70	14	0,32	N	0,20
6	Primavera	2,60	9	0,60	N	0,50
7	Primavera	1,50	12	0,28	N	0,10
8	Verão	1,30	7	0,40	S	0,40
9	Verão	1,50	8	0,41	S	0,40
10	Verão	2,00	9	0,46	N	0,30
11	Outono	2,40	7	0,71	N	0,30
12	Outono	1,60	8	0,52	N	0,30
13	Inverno	2,00	7	0,42	N	0,00
<b>Média</b>		<b>2,08</b>	<b>8,92</b>	<b>0,43</b>		<b>0,21</b>

**Hb** = altura da onda; **P** = período da onda; **VC** = velocidade da corrente de deriva litorânea; **AM** = amplitude da maré.

### 7.3.3. Setor Norte (P3)

A média de altura de onda para o setor Norte apresentou 2,02m e 8,92s para o período, conforme a Tabela 11. A velocidade média da corrente de deriva litorânea foi 0,40m/s e em 84,61% do total, apresentou direção norte e 15,39% direção sul. Já a média da amplitude de maré, foi 0,21m.

Tabela 11: Parâmetros oceanográficos do setor Norte (perfil 3).

Campanha	Estação	Hb (m)	P (s)	VC (m/s)	Sentido da corrente	AM (m)
1	Outono	1,50	6	0,53	N	0,10
2	Inverno	2,00	11	0,87	N	0,00
3	Inverno	2,00	8	0,54	N	0,10
4	Inverno	1,60	10	0,17	N	0,00
5	Primavera	4,70	14	0,16	N	0,20
6	Primavera	2,50	9	0,30	S	0,50
7	Primavera	1,40	12	0,23	S	0,10
8	Verão	1,30	7	0,18	N	0,40
9	Verão	1,40	8	0,54	N	0,40
10	Verão	1,90	9	0,26	N	0,30
11	Outono	2,40	7	0,51	N	0,30
12	Outono	1,60	8	0,42	N	0,30
13	Inverno	2,00	7	0,45	N	0,00
<b>Média</b>		<b>2,02</b>	<b>8,92</b>	<b>0,40</b>		<b>0,21</b>

**Hb** = altura da onda; **P** = período da onda; **VC** = velocidade da corrente de deriva litorânea; **AM** = amplitude da maré.

#### 7.4. CLASSIFICAÇÃO MORFODINÂMICA

A seguir serão apresentadas as observações visuais do tipo de arrebenção, além dos parâmetros morfométricos de Short & Hesp (1982) e Wright & Short (1984) calculados para os perfis 1 (tabelas 12 e 13), 2 (tabelas 14 e 15) e 3 (tabelas 16 e 17).

##### 7.4.1. Setor Sul (P1)

A média calculada do parâmetro  $\omega$  foi de 3,05, classificando-o como intermediário BTR (banco transversal e *rip*). O tipo de arrebenção deslizante foi observado em 84,61% das campanhas e o tipo mergulhante, em 15,39%, segundo a Tabela 12.

Tabela 12: Parâmetro ômega e observação visual do tipo de arrebenção para o perfil 1.

Campanha	Estação	$\Omega$	Tipo de arrebenção
1	Outono	3,34	Deslizante
2	Inverno	2,84	Deslizante
3	Inverno	1,70	Deslizante
4	Inverno	1,69	Deslizante
5	Primavera	3,75	Mergulhante
6	Primavera	5,18	Mergulhante
7	Primavera	1,30	Deslizante
8	Verão	3,04	Deslizante
9	Verão	3,00	Deslizante
10	Verão	2,71	Deslizante
11	Outono	4,96	Deslizante
12	Outono	2,53	Deslizante
13	Inverno	3,62	Deslizante
<b>Média</b>		<b>3,05</b>	
<b>Classificação</b>		<b>Banco Transversal e rip</b>	

Na Tabela 13, são apresentados os parâmetros morfométricos e adimensionais calculados para o setor Sul.

Tabela 13: Parâmetros morfométricos e adimensionais do perfil 1 (setor Sul).

<b>Yb (m)</b>	36,63
<b><math>\sigma</math>Yb (m)</b>	15,57
<b>CV%</b>	0,43
<b>Declividade (°)</b>	7,67
<b><math>\sigma</math> Declividade</b>	8,65
<b>Vv (m<sup>3</sup>/m)</b>	3,77
<b><math>\sigma</math> Vv</b>	10,98
<b>Mz (phi)</b>	1,51
<b><math>\sigma</math>Mz [phi]</b>	0,51
<b>Ws [cm/s]</b>	0,10
<b>Hb [m]</b>	2,03
<b><math>\sigma</math>Hb [m]</b>	0,82
<b>T [s]</b>	8,77
<b><math>\sigma</math>T [s]</b>	2,20
<b><math>\Omega</math></b>	3,05

**Yb** = largura média da praia;  **$\sigma$ Yb** = desvio padrão de Yb; **CV%**=coeficiente de variação da linha de costa; **Declividade** = declividade média da face praial;  **$\sigma$  Declividade** = desvio padrão desta; **Vv** – variação do volume médio (volume líquido);  **$\sigma$  Vv**- desvio padrão de Vv; **Mz** – diâmetro médio do grão;  **$\sigma$ Mz** = desvio padrão de Mz; **Ws** - velocidade de sedimentação das partículas em cm/s; **Hb** – altura de onda;  **$\sigma$ Hb** = desvio padrão de Hb; **T**= período de onda;  **$\sigma$ T** = desvio padrão de T;  **$\Omega$**  =parâmetro adimensional ômega.

Nota-se que o desvio padrão da largura de praia foi elevado e o coeficiente de variação da linha de costa foi moderado. A declividade média foi de 7,67° com desvio padrão elevado de 8,65. A variação do volume médio foi de apenas 3,77m<sup>3</sup>/m, cujo desvio padrão apresentou um valor de 10,98. Já a velocidade de sedimentação das partículas foi 0,10cm/s. De acordo com esses parâmetros, o setor Sul correspondeu ao estágio morfodinâmico intermediário BTR (banco transversal e *rip*).

#### 7.4.2. Setor Central (P2)

Para este setor, a média calculada do parâmetro ômega foi de 2,59, classificando-o como banco transversal e *rip* (BTR) e terraço de baixa-mar (TBM). A predominância do tipo de arrebentação deslizante foi observada em 84,61% das campanhas e o tipo mergulhante, em 15,39%, segundo a Tabela 14:

Tabela 14: Parâmetro ômega e observação visual do tipo de arrebentação para o perfil 2.

Campanha	Estação	$\Omega$	Tipo de arrebentação
1	Outono	2,87	Deslizante
2	Inverno	2,84	Deslizante
3	Inverno	2,77	Deslizante
4	Inverno	0,29	Deslizante
5	Primavera	0,59	Mergulhante
6	Primavera	0,49	Mergulhante
7	Primavera	1,34	Deslizante
8	Verão	6,88	Deslizante
9	Verão	3,57	Deslizante
10	Verão	2,39	Deslizante
11	Outono	5,23	Deslizante
12	Outono	1,83	Deslizante
13	Inverno	2,61	Deslizante
<b>Média</b>		<b>2,59</b>	
<b>Classificação</b>		<b>BTR e TMB.</b>	

Os parâmetros morfométricos e dimensionais deste setor, são apresentados na Tabela 15.



Tabela 15: Parâmetros morfométricos e adimensionais do perfil 2.

<b>Yb (m)</b>	39,91
<b><math>\sigma</math>Yb (m)</b>	16,40
<b>CV%</b>	0,41
<b>Declividade (°)</b>	8,33
<b><math>\sigma</math> Declividade</b>	7,69
<b>Vv (m<sup>3</sup>/m)</b>	-0,49
<b><math>\sigma</math> VV</b>	38,14
<b>Mz (phi)</b>	1,53
<b><math>\sigma</math>Mz [phi]</b>	0,47
<b>Ws [cm/s]</b>	0,08
<b>Hb [m]</b>	2,08
<b><math>\sigma</math>Hb [m]</b>	0,87
<b>T [s]</b>	8,92
<b><math>\sigma</math>T [s]</b>	2,29
<b><math>\Omega</math></b>	2,59

**Yb** = largura média da praia;  **$\sigma$ Yb** = desvio padrão de Yb; **CV%**=coeficiente de variação da linha de costa; **Declividade** = declividade média da face praial;  **$\sigma$  Declividade** = desvio padrão desta; **Vv** – variação do volume médio (volume líquido);  **$\sigma$  Vv**- desvio padrão de Vv; **Mz** – diâmetro médio do grão;  **$\sigma$ Mz** = desvio padrão de Mz; **Ws** - velocidade de sedimentação das partículas em cm/s; **Hb** – altura de onda;  **$\sigma$ Hb** = desvio padrão de Hb; **T**= período de onda;  **$\sigma$ T** = desvio padrão de T;  **$\Omega$**  =parâmetro adimensional ômega.

Observa-se que o desvio padrão da largura praial foi elevado. O coeficiente de variação da linha de costa foi moderado. A declividade média foi alta (8,33°), bem como seu desvio padrão (7,69). A variação do volume médio exibiu resultado negativo, com um desvio padrão expressivamente alto. A velocidade de sedimentação das partículas foi de apenas 0,08cm/s. Estes parâmetros calculados e analisados demonstram que o perfil 2 possui um comportamento intermediário de banco transversal e *rip*.

#### 7.4.3. Setor Norte (P3)

A média calculada do parâmetro ômega no setor Norte (Tabela 16) foi de 3,08 classificando-o também em intermediário, especificamente em BTR (banco transversal e *rip*). Em 72,92% das observações realizadas, o tipo de arrebentação deslizando foi observado e em 23,08% o tipo mergulhante.

Tabela 16: Parâmetro ômega e observação visual do tipo de arrebenção para o perfil 3.

Campanha	Estação	Parâmetro $\Omega$	Tipo de arrebenção
1	Outono	3,51	Deslizante
2	Inverno	2,52	Deslizante
3	Inverno	2,66	Deslizante
4	Inverno	2,04	Deslizante
5	Primavera	4,85	Mergulhante
6	Primavera	3,69	Mergulhante
7	Primavera	1,01	Deslizante
8	Verão	3,17	Deslizante
9	Verão	2,75	Deslizante
10	Verão	3,65	Mergulhante
11	Outono	3,01	Deslizante
12	Outono	2,97	Deslizante
13	Inverno	4,24	Deslizante
<b>Média</b>		<b>3,08</b>	
<b>Classificação</b>	<b>Banco Transversal e rip</b>		

Na Tabela 17 são apresentados os parâmetros adimensionais e morfométricos calculados para este setor.

Tabela 17: Parâmetros morfométricos e adimensionais do perfil 3.

<b>Yb (m)</b>	47,76
<b><math>\sigma</math>Yb (m)</b>	21,74
<b>CV%</b>	0,46
<b>Declividade (°)</b>	4,09
<b><math>\sigma</math> Declividade</b>	2,37
<b>Vv (m<sup>3</sup>/m)</b>	1,81
<b><math>\sigma</math> VV</b>	33,15
<b>Mz (phi)</b>	1,56
<b><math>\sigma</math>Mz [phi]</b>	0,45
<b>Ws [cm/s]</b>	0,12
<b>Hb [m]</b>	2,02
<b><math>\sigma</math>Hb [m]</b>	0,89
<b>T [s]</b>	8,92
<b><math>\sigma</math>T [s]</b>	2,29
<b><math>\Omega</math></b>	3,08

**Yb** = largura média da praia;  **$\sigma$ Yb** = desvio padrão de Yb; **CV%**=coeficiente de variação da linha de costa; **Declividade** = declividade média da face praial;  **$\sigma$  Declividade** = desvio padrão desta; **Vv** – variação do volume médio (volume líquido);  **$\sigma$  Vv**- desvio padrão de Vv; **Mz** – diâmetro médio do grão;  **$\sigma$ Mz** = desvio padrão de Mz; **Ws** - velocidade de sedimentação das partículas em cm/s; **Hb** – altura de onda;  **$\sigma$ Hb** = desvio padrão de Hb; **T**= período de onda;  **$\sigma$ T** = desvio padrão de T;  **$\Omega$**  =parâmetro adimensional ômega.

Percebe-se que o desvio padrão da largura de praia foi elevado. O coeficiente de variação da linha de costa foi moderado. A declividade média foi média ( $4,09^\circ$ ), com desvio padrão de 2,37. A velocidade de sedimentação das partículas foi  $0,12\text{cm/s}$ . Os parâmetros analisados denotam que o perfil 3 exibiu comportamento intermediário de banco transversal e *rip*, especificamente.

## 8. DISCUSSÃO

A análise do balanço volumétrico nos perfis praiiais realizados na praia Mole (setores Sul, Central e Norte) mostrou que os eventos extremos de erosão e deposição ocorreram no inverno/2016.

A campanha 4, realizada no mês de setembro de 2016, registrou a fase mais erosiva, em todos os perfis praiiais, com um déficit de  $123,11\text{m}^3/\text{m}$  do pacote sedimentar, destes,  $7,07\text{m}^3/\text{m}$  no perfil 1,  $89,69\text{m}^3/\text{m}$  no perfil 2 e  $26,35\text{m}^3/\text{m}$  no perfil 3.

Os valores do balanço de volume estão relacionados à velocidade e direção das correntes de deriva litorânea, que por sua vez, estão relacionados à largura praiial em cada setor. Os dados analisados mostraram que o setor Central apresentou uma corrente litorânea de direção Norte mais intensa ( $0,35\text{m/s}$ ) do que a dos outros perfis, justificando o fato de uma maior perda do pacote sedimentar nesse setor e uma maior largura praiial no setor Norte (perfil 3). A largura exibiu comportamento crescente e esteve atrelada a direção da corrente de deriva litorânea, portanto o setor Sul apresentou uma largura menor que a do setor Central, cuja largura foi inferior a do setor Norte.

Esse padrão não pode ser observado no mês anterior, no qual ocorreu o pico máximo de acreção. Novamente o perfil 2, foi o que mais contribuiu com o volume de sedimento total e foi o que apresentou maior largura praiial, mas não a corrente de deriva litorânea menos intensa.

De maneira geral, o balanço do volume do pacote sedimentar mostrou que o setor Sul possuiu o maior volume de sedimento, seguido do setor Norte, enquanto que o Central erodiu. Isso pode ser explicado, pelo fato de que o setor Central ser mais exposto do que os extremos (que se localizam próximos aos promontórios rochosos que delimitam a praia), cuja velocidade da corrente de deriva litorânea foi a mais intensa, além de que era bem comum encontrar correntes de retorno nesse perfil e em seu entorno, como se pode observar na Figura 28.

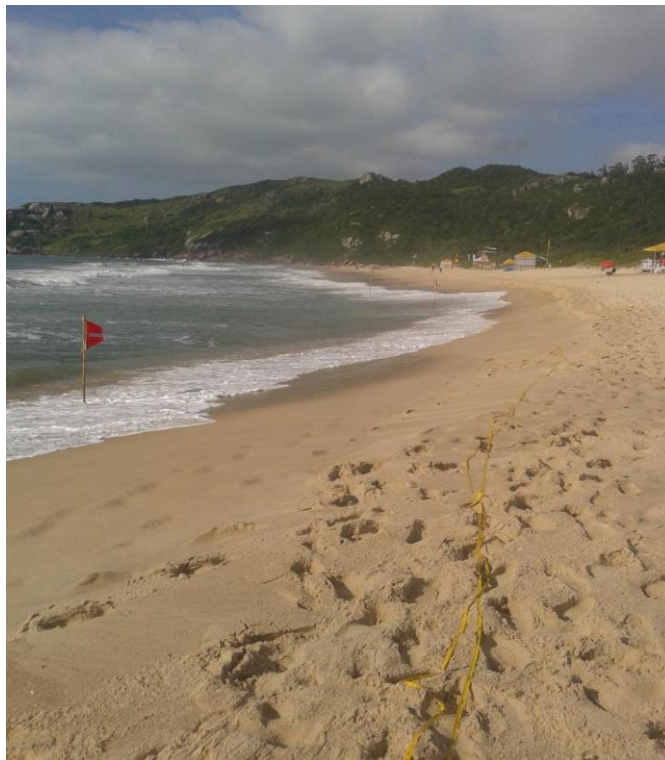


Figura 28: Vista para sul da sinalização de corrente de retorno no setor Central da praia Mole. Foto: Marina Miguel Borges, maio de 2017.

Analisando setorialmente, observou-se que os setores Norte e Sul apresentaram maiores larguras nos eventos deposicionais e menores larguras nos eventos erosivos. Esse padrão não ocorreu no setor Central.

Sazonalmente, foi observado que a primavera foi a estação onde foi registrado mais erosão, ocorrendo um déficit em 66,66% das análises realizadas em todos os setores. Enquanto que o verão e inverno foram as estações onde foram registrados eventos mais deposicionais (88,88%). Um comportamento diferente foi encontrado por Gré *et al.* (1994), cujo inverno se mostrou o mais erosivo e o verão, mais deposicional.

Tais desempenhos podem ser explicados quando comparados aos dados oceanográficos. Na estação mais erosiva ocorreu o registro de uma altura de onda muito superior às outras e a média total, o que por consequência fez com que a média da altura de ondas da primavera fosse superior às outras estações. No verão as alturas de onda foram inferiores à média e também as do inverno. A intensidade da corrente de deriva litorânea da primavera se igualou com a do inverno, devido a esta ter apresentado a corrente mais intensa registrada ao longo das coletas, já a menos intensa dentre todas foi minutada no verão.

De acordo com os parâmetros morfodinâmicos definidos por Wright & Short (1984) e Short & Hesp (1982) a praia Mole se comportou como uma típica praia intermediária, exibindo coeficiente da variação da linha de costa moderado, alto índice de mobilidade de praia, alta declividade, granulometria arenosa média e tipo de onda mergulhante e deslizante. Apesar dos valores desses parâmetros exibirem resultados semelhantes, o setor Norte é o mais susceptível a processos de erosão, seguido do setor Central e Sul.

Todos os setores classificaram-se como bancos transversais e *rip*, ou seja, há formação de bancos transversais e/ou perpendiculares à costa, com regulares interrupções em consequência de correntes de retorno, gerando deformações na face praial, conforme pode-se observar na Figura 29.



Figura 29: Visão para oeste da face praial no setor Central da praia Mole, onde nota-se a presença de uma escarpa bem definida. Foto: Marina Miguel Borges, maio de 2017.

Esses resultados não corroboram com o trabalho de Heidrich (2011) que analisou o setor Central da área de estudo deste trabalho.

Os parâmetros estatísticos texturais mostraram que os setores analisados em sua totalidade são constituídos por sedimentos arenosos, sendo a maioria de

granulometria média, corroborando assim com o trabalho de Gré *et al.* (1994) e Horn Filho (2006).

A análise granulométrica transversal mostrou que do setor Sul para o setor Norte há uma melhoria no grau de seleção e assimetria mais positiva. Nos setores extremos tem-se um percentual semelhante de areia grossa (ainda que baixo, se comparado com o sedimento de granulometria arenosa média), enquanto que no Central é inexistente a ocorrência da mesma, além de que o setor Norte apresenta a maior parcela de areia fina (também bem inferior ao percentual de areia média). Isso acontece devido à dinâmica costeira e à proximidade dos setores Sul e Norte com os promontórios rochosos que delimitam a praia Mole. A corrente de deriva litorânea possui direção predominante para o norte e a energia de ondas é semelhante nos extremos e maior no setor Central, por consequência além dos sedimentos grossos nos setores Norte e Sul provenientes dos promontórios rochosos, ocorre a ausência de areias finas no setor Central, pois partículas finas apresentam maior probabilidade de serem transportadas. Portanto, a dinâmica costeira está relacionada com as variações granulométricas transversais observadas, o que corrobora com o trabalho de Torronteguy (2002) que afirmou que o grau de exposição à energia de ondas aliado a direção da corrente de deriva litorânea são os principais fatores dinâmicos condicionantes das variações granulométricas e consequentemente dos diferentes comportamentos morfodinâmicos, observados na costa Leste da ilha de Santa Catarina.

Já a análise granulométrica longitudinal exibiu desvio padrão e médias do tamanho do grão semelhantes. A maior porcentagem de sedimentos arenosos finos (embora pouco expressiva se comparado com a de granulometria arenosa média) foi encontrada no limite superior do pós-praia, enquanto que a maior fração de granulometria arenosa grossa foi encontrada no pós-praia e na face praial. O selecionamento do grão foi o mesmo em todos os setores (bem selecionado). A assimetria foi diferente apenas no setor do pós-praia (negativa), indicando que a mecânica deposicional no pós-praia é oriunda do ambiente praial, já no limite superior do pós-praia e na face praial foi aproximadamente simétrica. A curtose exibiu resultados mesocúrticos nos setores do pós-praia e na face praial e leptocúrtico no limite superior do pós-praia. Há corroboração parcial com o trabalho de Heidrich (2011), que analisou o setor Central da praia Mole e coletou amostras na

porção correspondente ao pós-praia e face praial, portanto no primeiro setor houve similaridade apenas no valor de curtose, à medida que na face praial os dados de assimetria e curtose foram os mesmos.

Texturalmente, as análises granulométricas longitudinal e transversal exibiram características semelhantes. O tamanho médio dos grãos associado ao grau de selecionamento está relacionado à distância da área fonte (ABREU, 2011). O modelo de McLaren (1981) expõe que as características granulométricas de um depósito sedimentar dependem não apenas da área fonte, mas também da deposição seletiva durante o transporte e da deposição total da carga sedimentar e afirma que quando a energia de onda aumenta no sentido do transporte, há uma tendência das amostras apresentarem sedimentos mais grossos, de melhor selecionamento e assimetria mais positiva em relação à fonte. Quando a energia diminui no sentido do transporte há uma tendência das amostras apresentarem sedimentos mais finos, melhor selecionamento e assimetria mais positiva em relação à fonte (ABREU,2011).

Portanto, o setor Norte está mais próximo à área fonte, pois possui a maior porcentagem de grãos bem selecionados e assimetria mais positiva, seguido do setor Central.

As areias que ocorrem na plataforma continental sul-brasileira são predominantemente quartzosas, de tamanho variável entre areias médias e finas, com características muito similares às areias presentes nas praias e dunas da atual planície costeira. Estas areias são consideradas relíquias e foram depositadas em ambiente praial e eólico durante o Pleistoceno, quando a plataforma continental brasileira sofreu a máxima regressão do Quaternário, que expôs subaereamente quase toda a plataforma continental e propiciou o desenvolvimento de sistemas fluviais. Durante o Holoceno a plataforma continental brasileira sofreu uma importante transgressão, a atuação dos processos marinhos promoveu o retrabalhamento das areias e remodelou o relevo da plataforma continental afogando a drenagem continental e estabeleceu a configuração da costa atual (CÔRREA & VILLWOCK 1996 *apud* TORRONTÉGUY, 2002). A granulometria e mineralogia encontradas corroboram com o estudo citado.

Possivelmente, há mais de uma área fonte de sedimentos para a praia Mole. Uma dessas fontes contribui com uma quantidade superior às outras. Percebe-se



claramente ao analisar os dados de granulometria, cuja predominância foi de sedimento arenoso médio, mas com incremento de sedimentos arenosos finos e grossos longitudinal e transversalmente.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluiu-se que a metodologia aplicada foi satisfatória quando relacionadas aos objetivos deste trabalho, ou seja, a análise do comportamento morfossedimentar em escala sazonal da praia Mole, bem como a determinação a variação morfossedimentar da praia por intermédio de dados topográficos e texturais nos perfis praias e a classificação morfodinâmica dos mesmos segundo a Escola Australiana de Geomorfologia Costeira foram alcançados.

A granulometria arenosa média da praia Mole apresentou composição mineralógica homogênea, com predominância de areias quartzosas, portanto o controle morfodinâmico da área de estudo ocorre basicamente através dos parâmetros oceanográficos.

A classificação morfodinâmica de praia intermediária de bancos transversais e *rip* foi igualitária nos setores Sul, Central e Norte, devido as médias dos parâmetros oceanográficos e velocidade de sedimentação das partículas terem exibido resultados semelhantes.

Apesar do balanço volumétrico de sedimentos ter apontado apenas o setor Central em processo de erosão dentro do período analisado, os resultados dos parâmetros de Short & Hesp (1982) sugeriram que todos os setores possuem uma alta susceptibilidade à erosão.

A ciclicidade sazonal da praia Mole foi demonstrada através dos resultados volumétricos, que apresentaram volume sedimentar superior no setor Norte na estação do outono de 2016 até início da primavera e um comportamento contrário no verão, estação na qual o setor Sul apresentou maior volume. Na última coleta (inverno//2017) o setor Norte apresentou novamente volume superior aos outros setores, indicando comportamento rotacional.

A periodicidade determinada mostrou-se satisfatória, já que resultou em uma ampla visão sobre o comportamento praias. Em pesquisas posteriores torna-se aconselhável o monitoramento em 13 campanhas, visando acrescentar um mês a estação inicial das coletas.

Os eventos meteorológicos influenciaram no balanço sedimentar e por consequência nos processos mais intensos de erosão e deposição registrados no inverno de 2016. Sugere-se a inserção dos mesmos em futuras análises.

As destoâncias sobre a aplicabilidade do padrão sobre a relação entre largura praial e dinâmica costeira devem-se, possivelmente aos valores de altura de onda e da própria largura, pois ambos foram gerados através de modelagem numérica. O primeiro foi produzido através do modelo GFS (*Global Forecast System*) e NWW3 (NOAA *Wavewatch 3*) e o segundo pelo *Matlab*. Recomenda-se em estudos posteriores, que esses valores sejam obtidos *in situ* durante as coletas, a fim de que haja uma comparação de dados, para uma melhor acurácia.

Dados sobre direção das ondas e ventos na praia Mole teriam tornando a discussão muito mais rica sobre o comportamento morfossedimentar em sua totalidade e por setor. Em pesquisas posteriores, é recomendável a inserção destes a metodologia.

O monitoramento morfossedimentar realizado nesse estudo mostrou a importância sobre o conhecimento da dinâmica praial para que esta seja utilizada como subsídio ao gerenciamento costeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, J. J. de. 2011. **Transporte sedimentar longitudinal e morfodinâmica praial: exemplo do litoral Norte de Santa Catarina**. Florianópolis. 484f. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ABREU DE CASTILHOS, J. J. de. 1995. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da planície costeira e praia da Armação - ilha de Santa Catarina, SC**. Florianópolis. 138f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.
- ARAUJO, C. E. S.; FRANCO, D.; MELO, E. & PIMENTA, F. 2003. Wave regime characteristics of the southern Brazilian coast. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COASTAL AND PORT ENGINEERING IN DEVELOPING COUNTRIES. **Proceedings...COPEDEC**, Sri Lanka, 2003. p. 1-15.
- BABA, J.; KOMAR, P. D. Measurements and analysis of settling velocities of natural quartz sand grains. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 51, n. 2, p. 631-640, 1981.
- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D; SANTOS, G. F. 1994. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis, UFSC, 429p.
- BIRKEMEIER, W. A. 1981. Fast accurate two-person beach Surveys. **U.S. Army, Corps Of Engineers. Coastal Engineering Research Center: Coastal Engineering Technical Aid**. Vicksburg/US, p.1-17.
- BROGGIO, M. F. 2015. **Caracterização morfossedimentar da saliência do Campeche, ilha de Santa Catarina/SC, Brasil**. Florianópolis. 115f. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Oceanografia. Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Catarina.
- CALLIARI, L. J.; KLEIN, A. H. F.; BARROS, F. C. R. 2003. Morfodinâmica praial: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Oceanografia**, 51:63-78.
- CARUSO, M.M.L. 1983. **O desmatamento da ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. Florianópolis, UFSC, 158p.
- CARUSO JUNIOR, F. 1993. **Mapa geológico da ilha de Santa Catarina**. 6ª Ed. Porto Alegre/RS: Universidade Federal do Rio Grande de Sul.
- CECHINEL, E. J. 2014. **Caracterização morfossedimentar do arco praial Joaquina - Campeche: uma atualização de dados**. 82f. Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Geografia. Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Catarina.
- CENTRO DE ESTUDOS CULTURAIS E CIDADANIA - CECCA. 1997. **Uma cidade numa ilha: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora CECCA. 158p.
- COAN, L. F. B.; SENA C.; BIANCO, D.; LICHTENBERG, P. S. F.; MILLER, P. R. M.; PEREIRA, A. A. A.; COMIM, J. J. 2004. Recuperação de área degradada por construção de rodovia na praia Mole, Florianópolis, SC. **EXTENSIO - Revista Eletrônica de Extensão**. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/1164>>.
- CPTEQ/ INPE – **Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos**. Disponível em: <<<http://enos.cptec.inpe.br/>>> **Acesso:** 22 de agosto 2017>
- CRUZ, O. 1993. Estudo geomorfológico em áreas costeiras da ilha de Santa Catarina e do continente circunvizinho (município de Florianópolis, São José, Palhoça, Biguaçu e Governador Celso Ramos). **Relatório Técnico Final de Pesquisa - CNPq**. 182p.
- CRUZ, O. 1998. **A ilha de Santa Catarina e o continente próximo: um estudo de geomorfologia costeira**. Florianópolis: Editora UFSC, 276p.

DEAN, R. G. 1973. Heuristic models of sand transport in the surf zone. *In: Proceedings of the Conference on Engineering Dynamics in the Surf Zone*. Sydney, p.208-214.

DIEHL, F. L. & HORN FILHO, N. O. 1996. Compartimentação geológico-geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do estado de Santa Catarina. **Notas Técnicas**, 9:39-50.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO - DHN. 2017. **Tabua de marés: porto de Florianópolis-SC**. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsao-mare/tabuas/60245Jan2017.htm>. Acesso em: 23 de agosto de 2017.

FARACO, K. R. 2003. **Comportamento morfodinâmico e sedimentológico da praia dos Ingleses - ilha de Santa Catarina - SC, durante o período de 1996 - 2001**. Florianópolis. 119f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

FELIX, Alexandre. 2010. **Determinação dos limites de ocorrência dos setores morfodinâmicos ao longo do arco praial dos Naufragados, Ilha de Santa Catarina/SC - Brasil**. 2010. 235 f. Dissertação mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

FOLK, R. L.; WARD, W. C. 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. **Journal Of Sedimentary Petrology**, 27(1):3-26.

GALVIN JR., C. J. 1968. Breaker type classification on three laboratory beaches. **Journal of Geophysical Research**, 73(12): 3651-3659.

GRÉ, J. C. R., ABREU DE CASTILHOS, J. A & HORN FILHO, N. O. 1994. Morphodynamic and sedimentological study of the Mole beach, Santa Catarina, Brazil. *In: INTERNATIONAL SEDIMENTOLOGICAL CONGRESS*, 14<sup>o</sup>, Recife, 1994. **Abstracts...** Recife: IAS. pp. J-23.

GIBBS, R. J.; MATTHEWS, M. M.; LINK, D. A. The relationship between shere size and setting velocity. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 41, n. 1, p. 7-18, 1971

HEIDRICH, C. 2011. **Estudo comparativo sedimentológico e morfodinâmico de praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis. 228f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

HEIDRICH, Caio; HORN FILHO, Norberto Olmiro. **Sedimentologia e morfodinâmica de praias da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Novas Edições Acadêmicas, 2014. 264 p.

HOEFEL, F G. 1998. **Morfodinâmica de praias arenosas oceânicas: uma revisão bibliográfica**. Itajaí/SC: UNIVALI, 92p.

HORN FILHO, N. O. 2004. Estudos morfossedimentares (1970-2004) nas praias da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: uma síntese. **Gravel**, 2:57-70.

HORN FILHO, N. O. 2006. Estágio de desenvolvimento costeiro no litoral da ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. **Revista Discente Expressões Geográficas**, 2: 70-83.

HORN FILHO, N. O. 2006. Granulometria das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC. **Gravel**, 4:1-21.

HORN FILHO, N. O. & LIVI, N. S. 2013. Mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *In: HORN FILHO, N. O. (org.); LEAL, P. C.; OLIVEIRA, J. S. de. Atlas geológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geografia, 228p.

LEAL, P. C. 1999. **Sistema praial Moçambique - Barra da Lagoa, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil: aspectos morfológicos, morfodinâmicos, sedimentológicos e ambientais**. Florianópolis.

132f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

McLAREN, P. 1981. An interpretation of trends in grain size measures. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 51 (2): 611-624 pp.

MARTINS, L. R. S.; GAMERMANN, N.; SCHEIBE, L. F. & TEIXEIRA, V. H. 1970. Sedimentologia da ilha de Santa Catarina. I - Areias praias. **Publicação Especial da Escola de Geologia**, 18:1-55.

MIGUENS, A. P. 1996. **Navegação: a ciência e a arte - navegação costeira, estimada e em águas restritas**. Brasil: Marinha do Brasil, 1v.

MONTEIRO, M. A. 2001. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, 16(31):69-78.

MORENO, A. D. 2000. Aspectos morfodinâmicos da praia da Galheta, Florianópolis, SC. *In*: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 13º, Itajaí, 2000. **Resumos Expandidos...** Itajaí: UNIVALI. pp.132-133.

MUEHE, D. 1994. Geomorfologia costeira. *In*: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (eds.). **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand do Brasil, 459p.

NASCIMENTO, E. E. D. J. 1998. **Contribuição ao estudo de processos erosivos acelerados em áreas de sedimentos costeiros poligenéticos: o caso da praia Mole – ilha de Santa Catarina**. Florianópolis. 180f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

NUNES, M. G. 2002. **Estudo morfo-sedimentar do sistema praias-lagunar de Ponta das Canas, ilha de Santa Catarina, SC**. 137f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

OLIVEIRA, U. R. de. 2004. **Comportamento morfodinâmico e granulometria do arco praias Pântano do Sul - Açores, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis. 102f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina.

OLIVEIRA, U. R. de; PARIZOTTO, B. A. D. M; HORN FILHO, N. O & JARBAS, J. 2012. Setorização morfossedimentar das praias arenosas da ilha de Santa Catarina (SC) utilizando técnicas de análise estatística multivariada. **Gravel**, 10(1):1-11.

PAISANI, J. C. 2004a. **Estratigrafia, significado paleoambiental e a evolução de rampa arenosa/dissipação no balneário Praia Mole - ilha de Santa Catarina**. Florianópolis. 255f. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

PAISANI, J. C. 2004b. Utilização de diagrfias granulométricas no estabelecimento da lito e pedostratigrafia de rampa arenosa costeira: o caso praia Mole (ilha de Santa Catarina). **Geografia**, 13(2):139-151.

PAISANI, J. C. 2005. Análise morfométrica e textura superficial de grãos utilizada na identificação de litofácies eólica e de dissipação em rampa arenosa/dissipação: o caso da praia Mole (ilha de Santa Catarina). **Geosul**, 20(39):05-118.

PEGORIM, J. 2016. Adeus, El Niño. Disponível em:<<https://www.climatempo.com.br/noticia/2016/06/03/adeus-el-nino-3703>>. Acesso em: 20/08/2017.

PEGORIM, J. 2017. La Niña acabou. O que vem por aí? Disponível em:<<https://www.climatempo.com.br/noticia/2016/06/03/adeus-el-nino-3703>>. Acesso em: 20/08/2017.

PEREIRA, M. D.; SCHETTINI, C. A. F.; YUKIOMA, C. 2009. Caracterização de feições oceanográficas na plataforma de Santa Catarina através de imagens orbitais. **Brazilian Journal of Geophysics**, **27(1)**:81-93.

PORTO FILHO, E. 1993. **Sedimentometria e algumas considerações sobre a biogeoquímica dos sedimentos de fundo da lagoa da Conceição - ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 343f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, C. R. dos. 1995. **Inter-relação entre a dinâmica da vegetação pioneira e os padrões morfo-sedimentológicos sazonais da praia da Joaquina, ilha de Santa Catarina, Brasil. Florianópolis**. 207f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

SANTOS, C. R. dos; CASTELLANI, T. T. & HORN FILHO, N. O. 1995a. Aspects of the pioneer vegetation dynamics at the beach and foredune regions at Joaquina beach, Santa Catarina island, Brazil. *In*: 1995 LOICZ SCIENTIFIC MEETING, São Paulo, 1995. **Program and Abstracts...** São Paulo, pp.70-72.

SANTOS, C. R. dos; CASTELLANI, T. T. & HORN FILHO, N. O. 1995b. Inter-relação entre a dinâmica da vegetação pioneira e os padrões morfosedimentológicos sazonais na praia da Joaquina, ilha de Santa Catarina, SC. Brasil. *In*: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, 6º, Mar de Plata, 1995. **Resúmenes...** Mar del Plata: ALICMAR, pp.179.

SANTOS, C. R. dos; CASTELLANI, T. T. & HORN FILHO, N. O. 1996. "Pioneer" vegetation at the beach and foredunes in Joaquina beach, Santa Catarina island., Brazil. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, **68(3)**:495-508.

SANTOS, C. R. dos; HORN FILHO, N. O & CASTELLANI, T. T. 1997. Estudo geológico e ambiental da praia da Joaquina (SC). *In*: ABSALÃO, R. S. & ESTEVES, A. M (Eds.). **Oecologia Brasiliensis - Ecologia de Praias Arenosas do Litoral Brasileiro**, **3**:259-270.

SCHMIDT, A. D. 2010. **Caracterização morfossedimentar da praia da Enseada, ilha do Campeche, Santa Catarina, Brasil**. 101f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

SHEPARD, F. P. 1973. **Scripps Institution of Oceanography Submarino Geology**. 3ª ed. New York: Harper & Rap, Publishers.

SHORT, A. D.; HESP, P. A.. Wave, Beach and Dune Interactions in Southeastern Australia. **Marine Geology**. Amsterdam/NL, v. 48, p. 259-284. ago. 1982.

SHORT, A. D. 1985. Rip-Corrente type, sparings and persistentes, Narrável beach, Australia. **Marine Geology**, **65**:47-71.

SIMÓ, D. H.; HORN FILHO, N. O. 2004. Caracterização e distribuição espacial de "ressacas" em áreas de risco na ilha de Santa Catarina. **Gravel**, **2**:93-103.

SOUZA, A. M. A. 2003. **"Evoluindo": mulheres surfistas na praia Mole e Barra da Lagoa**. Florianópolis. 165f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Antropologia Social. Universidade Federal de Santa Catarina.

STINGHEN, C. 2017. Chegada de frente fria no fim de semana traz novamente risco de ressaca e alagamentos no Litoral de SC. Disponível em:<  
<http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2017/09/chegada-de-frente-fria-no-fim-de-semana-traz-novamente-risco-de-ressaca-e-alagamentos-no-litoral-de-sc-9910872.html>> Acesso em:31/10/2017.

SUGUIO, K. 1973. **Introdução à Sedimentologia**. São Paulo/SP: Edgard Blüchler Ltda. 317p.

SUGUIO, K. 1992. **Dicionário de Geologia Marinha**. São Paulo/SP: T. A. Queiroz, 171p.

TOMÉ, R. 2017. Praias do Norte da Ilha, em Florianópolis, são atingidas por ressaca do mar nessa terça-feira. Disponível em:< <http://horadesantacatarina.clicrbs.com.br/sc/geral/noticia/2017/08/praias-do-norte-da-ilha-em-florianopolis-sao-atingidas-por-ressaca-do-mar-nesta-terca-feira-9870340.html>> Acesso: 31/10/2017.

TORRONTÉGUY, M. de C. 2002. **Sistema praial Joaquina - Morro das Pedras e praias adjacentes da costa leste da ilha de Santa Catarina: aspectos morfodinâmicos, sedimentológicos e fatores condicionantes**. Florianópolis. 158f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

TORRONTÉGUY, M. de C. & HORN FILHO, N. O. 2000. Influência da ilha do Campeche no comportamento morfodinâmico do arco praial Joaquina - Morro das Pedras, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *In*: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 13º, Itajaí, 2000. **Anais...** Itajaí: AOCEANO, p.90-92.

TORRONTÉGUY, M. de C. & HORN FILHO, N. O. 2001. Variações morfológicas ao longo do arco praial Joaquina - Morro das Pedras, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *In*: CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DE PAÍSES DE LÍNGUAS IBÉRICAS, 1º Lisboa, 2001. **Actas...** Lisboa: GTPEQ, ABEQUA, SGP, p.241-244.

TRUCOLLO, E. C. 1998. **Maré meteorológica e forçantes atmosféricas locais em São Francisco do Sul - SC**. Florianópolis, 100f. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina.

VILLWOCK, J. A. & TOMAZELLI, L. J. 2007. **Planície costeira do Rio Grande do Sul: gênese e paisagem atual**. *In*: BECKER, F. G. *et al.* (Org.). Biodiversidade: regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, planície costeira do Rio Grande do Sul. 2ª.Ed. Brasília: Scan - Editoração & Produção Gráfica, p.20-33.

WRIGHT, L. D.; SHORT, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: a synthesis. **Marine Geology**, **56**:93-118.

WRIGHT, L. D.; A. D. SHORT.; M. O. GREEN. 1985. Short-tem changes in the morphodynamics status of beaches and surf zones: an empiric precditive model. **Marine Geology**, **62**:339-264.

WENTWORTH, C. K. 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **Journal of Geology**, **30(5)**:377-392.